ssi me.

℣. Ad annuncia



John Carter Brown Library
Brown University

JOHN CARTER BROWN
LIBRARY

Purchased from the
Trust Fund of
Lathrop Colgate Harper
LITT. D.

GEORGII ALBERTI HAMBERGERI

PHIL. NATVR. ET MATHEM. PROF. PVBL. ATQVE
ALVMNOR. DVCAL. INSPECTORIS
IN ACADEMIA IENENSI

FASCICVLVS DISSERTATIONVM ACADEMICARVM

PHYSICO-MATHEMATICARVM

ANTEHAC SEORSIM EDITARVM

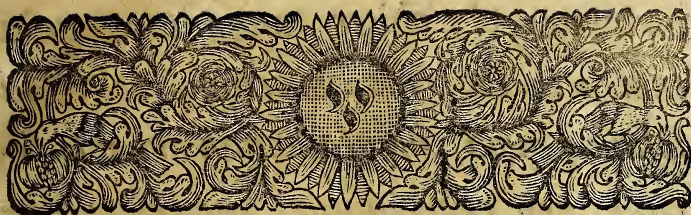
J. W. Ritter.



JENAE

TYPIS ET SVMTIBVS GOLLNERIANIS.

A. C. MDCCVIII.



LECTORI BENEVOLO SALVTEM



Issertationes Academicæ plerumque iniquius experiuntur fatum. Etsi enim non raro argumenta comprehendant selecta, singulari pertractata cura, quæ alibi frustra quæsiveris, quod peculiarem tractatum majoris molis non postulent, in systematibus vero, ob cumulum ma-

teriarum, vix obiter tangantur; quia tamen in tabernis librorum, vel ob id ſolum, quod diſputationum nomen ferant, non reperiuntur, nec inſeruntur Catalogis publicis Nundinarum; in pauciſſimorum virorum doctorum notitiam veniunt, citiusque inſuper emtorum oculis eripiuntur quam earum fama ad regiones remotiores pertingit, quia ordinarie pauca exemplaria, varias ob cauſas, exſcribuntur typis. Unde forſan plures ſe ſubducerent labori paucis profuturo, niſi aliquid dandum commodo ſtudioſæ Juventutis. Alii igitur, ut & publico ſervirent, & ab interitu vindicarent curas non nunquam utiliſſimas,

ejus-

ejusmodi diſſertationes, ſive ab aliis viris eruditis, ſive a ſe ipſis elaboratas, jamque fruſtra quæſitas, in majus volumen congeſtas denuo publici fecerunt juris, ut hoc ſaltem habitu in officinas librarias admitterentur. Mihi, ut aliquas mearum lucubrationum in hunc colligerem faſciculum, præcipua cauſa extitit, quod plures id a me deſiderarent amici, quodque intelligerem quasdam etiam me invito alibi denuo prelo deſtinari. Priſtinum earum habitum ob varias rationes mutare nolui, nec, ſi voluiſſem, per alias occupationes licuiſſet. Unde non niſi pauciſſimas lineas, aut etiam verba, majoris illuſtrationis gratia,

uni & alteri inſerui. Ut vero hocce meum rem litterariam juvandi ſtudium æqui bonique conſulas, enixe rogo. Vale.



ELENCHVS
DISSERTATIONVM ACADEMICARVM HOC FASCICVLO COMPREHENSARVM.

5. De



pag. 1.

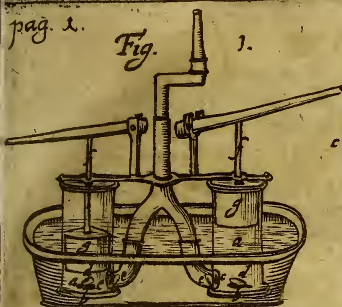
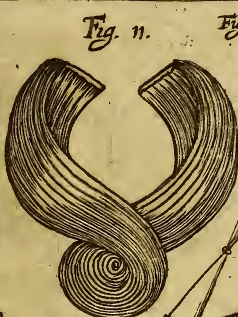
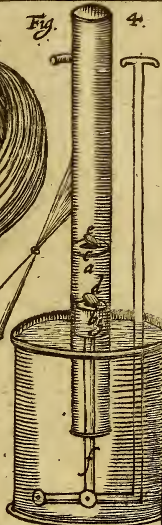

Fig. 1.


Fig. 10.
a
c
d
b


Fig. 11.


Fig. 4.

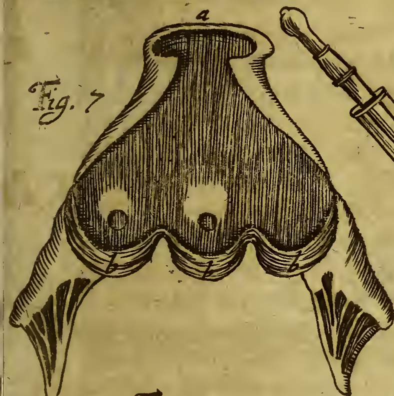

Fig. 7


Fig. 8.

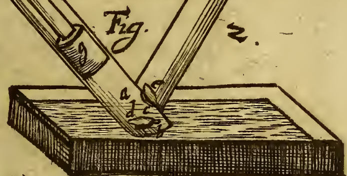

Fig. 2.


Fig. 3.

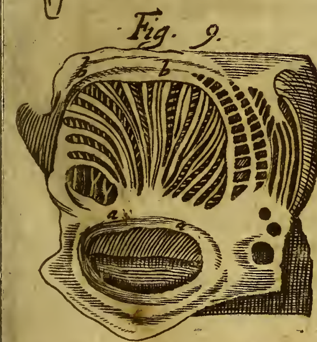
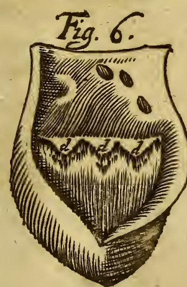

Fig. 9.


Fig. 5.


Fig. 6.
d d d





I. N. I.

EX quo in circulo ſanguinis conſpicua Matheſis divina, Harveo facem præferente, detecta erat, hominesque mirabantur, problema de perpetuo Mobili, quod huc usque omnium Artificum induſtriam eluſit, in cujusvis corpore dudum fuiſſe ſolutum; tantò majori animorum contentione quærebant machinam iſtam, cujus ope ſtupendum hoc artificium perficeretur, quantò arctiori nexu humanam vitam cum circulo ſanguinis videbant copulatam, ita ut cum eodem ſtaret, caderetque ipſa ſalus humana. Nec infelici ſucceſſu tandem deprehendebant, Cor eſſe mirandum illud organum, quod pabulo corpori univerſo circulatim diſtribuendo deſtinaverit divina providentia, cum omnibus requiſitis, quæ ad hunc laborem ſuſtinendum deſiderantur, abunde ſit inſtructum. Quoniam igitur Deus per hoc inſtrumentum in nos momentis ſingulis tot beneficia, quot in corpus effundit guttas ſanguinis; exiſtimavimus copioſiſſimam materiam, ingenium æque ac pietatem exercendi, nobis ſuppeditari, ſi fontem hunc, ex quo ipſa vita noſtra cum ſanguine per totum corpus dimanat, oculo curioſiore perluſtremus, indeque arripiamus occaſionem demonſtrandi exiſtentiam optimi Numinis, ejusque ſapientiam ac potentiam (qui primarius

ſcopus omnis genuinæ Philoſophiæ eſſe debebat,) plenis buccis deprædicandi. Equidem egregiam operam nobis hac in re navavit recentiorum Anatomicorum, quos inter Richardus Lovverus hac in cauſa agmen ducit, labor improbus; vix enim quicquam in ſcaturigine hac adeo poterat abſcondi, quod lynceis eorum oculis ſe ſubduxerit. Eorum proinde ductum, mutato licet paulisper habitu & ad ſcopum noſtrum magis accommodato, hîc bonam partem ſequemur.

Enimvero Hydracontiſterium æmulatur cor, vel potiùs perfectiſſimum ejus ſiſtit exemplar, quod ars pro viribus nititur imitari. Indicatur autem hoc nomine antlia ejaculando liquori, ad extinguenda incendia aliosve uſus, dicata. Quæ licet quoad figuram externam partiumque diſpoſitionem innumeris queat variari modis, prout ex Fig. 1. 2. 3. 4. pateſcit, quatenus neceſſario tamen requirit ventrem *a* duobus præditum orificiis *b*, *c*, altero quidem pro liquore admittendo, altero autem pro eodem ejiciendo, quæ ſingula muniuntur Valvula quadam *d*, *e*, Ventile vocant, ita parata, ut in illo intro, in hoc foras queat aperiri, eum in finem, quo prior iſta valvula liquori, pro replendo ventriculo, liberrimum concedat ingreſſum, exitum verò per eandem portam præcludat penitus; poſterior autem eidem preſſo atque fores quærenti, ſponte quaſi ſe aperiat, at regreſſum tentanti, clauso arctè orificio ſuo, eum deneget. Machina enim ſic conſtructa, ſi ad expellendum liquorem latera ventriculi, more in follibus conſueto, ab externa vi comprimantur, vel piſtillo *f*, unà cum embolo *g*, intruſo tota ejus cavitas expleatur, vel alia ratione (neque enim

Fig. 1. 2. 3. 4.

præ-

præsentis loci est enarrare omnes varietates) liquori intercipiatur spatium, tunc in omnes elabendi vias irruens, valvulam extùs intro spectantem ipsemet validissimè ostio suo affigit, alteram contrà impetu facto facile aperit, atque ita, suum executurus officium, quà data porta ruit. Ex adverso autem, lateribus ventriculi rursus diductis pistillove retracto, liquor utrumque orificium extrinsecus ambiens, spatiumque vacuum magno nisu occupaturus, valvulam extrorsùm aperiundam, per quam antea ejectus erat, suo impulsu claudit, oppositamque hiantem coacervatim subintrat, & concessum implet locum, mox inde, quocunque placuerit, denuo expellendus; cùm è contra si per utrumque ostium liberè fluere & refluere posset, labor omnis foret inanis. Quod si vero liquor ad insignem distantiam est ejaculandus, motum ac impetum ejus multum adaugebit velocitas ac robur virium eum undique urgentium; major item ventriculi capacitas, nec non foraminis, per quod præcipitandus liquor, angustia, una cum arctiore ac debitæ longitudinis canali eidem præfigendo. Omnis siquidem impetus ac vehementia motus, quæ in liquore deprehenditur, dependet à viribus prementibus; Quantò igitur hæ sunt robustiores, tantô insigniores edunt effectus, modò sua tarditate illi tantum non concedant moræ, ut lentè se subducendo earum vim eludat. Possunt autem istæ tantò magis robur suum exercere, quantò major est ventriculi, in ordine ad ejus orificium, capacitas. Nisus enim integræ liquoris columnæ impressus, circa ostium velut in centro concurrit, per quod proinde, viribus ita in

unam collectis, exturbatur, impulsuque insuper per canalem longiorem aliquoties repetito vehementer incitatus, in spatium majus motu haut leviter aucto evolat; similem planè in modum, quo fluvium quàm diu per spatiosa incedit litora, lento ac quieto gradu progredi observamus, si verò arctioribus constringitur limitibus, cursu ferri tantò magis accelerato, qvantò angustior longiorque est canalis, per quem transire cogitur, quantòque major aquæ copia à tergo urget. Si denique ejaculatio ista iteratis sæpè vicibus, absque tamen interstitio notabili, est continuanda; justa proportio esse debet inter ventriculum ejusque orificia, præsertim illud, quod liquorem immittit. Hoc enim si angustius existat, non solùm æquali ferè nisu opus est, ad celeriter explicanda latera ventriculi contracta, aut extrahendum embolum, quàm ad constrictionem vel intrusionem requirebatur, ideò, quòd ea, quæ ventriculum extrinsecùs circumstant, non concedant majus in eo spatium, quàm liquor per arctum foramen parciùs admissus potest occupare, adeoque, si amplius distendere conaris, omni modo resistant; sed & mora intercedat haud exigua, donec capacitas ejus justo major repleatur.

Quicquid autem artificii in Hydracontisterio occurrit, illud omne in excellentiori longè gradu in corde offendes. Adsunt ventriculi, cum orificiis ac vasibus sanguinem vehentibus ac revehentibus, justæ per omnia magnitudinis, præfixæ his valvulæ pro admittendo, sicubi opus erit, excludendoque sanguine, paratæ. Adsunt præterea vires ventriculos comprimentes, iterumque dilatantes, & quæcunque insuper

ad

ad perfectionem ejusmodi machinæ spectant. Ut verò pateat prærogativa ingens nostræ hujus Machinæ naturalis præ omnibus aliis artificialibus, eundum per partes, ostendendumque miram esse earum inter se harmoniam, exactissimam item proportionem ad finem sibi præfixum, adeoque ex omnibus elucere sapientiam plus quam humanam, imò planè divinam.

Ac primùm equidem, utut animalcula minora unico cordis ventriculo jubeantur esse contenta, in majoribus tamen, quæ ad continuandam vitam majori sanguinis calore, adeoque & motu vehementiore opus habent, duobus ventriculis, interjecto septo transverso distinctis, cor est instructum. Duplicatis enim hâc ratione fibris motricibus, quæ tamen, velut conspiratione quadam facta, systolen & diastolen, seu compressionem & dilatationem, per omnem vitam simul exercent; motus, junctis ita viribus, non solùm multum facilitatur & intenditur, sed insimul quoque alia ratione circulationi consulitur. Si enim sanguis, absoluto jam pene circulo, per sinuosam pulmonum substantiam, antequam cor accederet, transire debuisset, nimium ibi fuisset refrigeratus ac debilitatus; si verò cor jam egressus primum impetum in pulmones fecisset, eadem de causa ibi multum retardatus, vix circulum suum debito cursu potuisset perficere: nunc verò, cùm ex tota corporis circumferentia redux, in dextrum cordis ventriculum, velut in centrum commune undique per venam cavam confluat, novo inibi impetu instructus, per sinus pulmonales facilè penetrat; lassus autem in sinistrum delatus, redintegratis isthic viribus reliquam ingreditur viam.

Cùm vero haud parum interſit, ſanguinis motum eſſe æqualem & ſine interſtitio continuum, ne ſcilicet, ſi alicubi majores agat moras, congrumeſcat, atque ita per canales anguſtiores tranſire nequeat; tanta debebat eſſe ventriculorum cordis in quovis animali capacitas, ut in nictu oculi & repleri & evacuari posſint. Quo ipſo arterias quoque cum venis atque orificiis cordis ampliores, habito ad ventriculos reſpectu, eſſe decebat. Quantum autem præciſe ſit ventriculorum ſpatium, non poteſt definiri, quandoquidem, uti corpora, ita quoque corda animalium, nec non vaſa ſanguifera, magnitudine differunt. In homine tamen adulto cenſent nonnulli ventriculum quemvis duas continere uncias. Equidem ſi capaciores fuiſſent ventriculi, aut orificia vaſaque conſtrictiora, majori impetu & in ſpatium longius explodi ſanguis potuiſſet. Enimverò ita motus ejus non ſolùm nimis fuiſſet violentus; ſed & majus requisiviſſet cordis robur, vaſaque mollia, ſanguinem ferentia, perpetuæ tenſioni cum dolore conjunctæ, &, ſi aliunde comprimerentur, ipſi ruptioni adeoque totum corpus ſuffocationi, fuiſſent expoſita. Ut taceam, talem apparatum majorem moram pro implendo & exonerando corde poſtulaturum, quin mechanicæ ejus fabricæ planè contrarium futurum, adeoque motum ipſius inde (ceu infra oſtendemus) pendentem, penitùs deſtructurum fuiſſe. Pari modo, ſi minor eſſet ventriculorum magnitudo, tantam copiam ſanguinis, quanta ad motum continuandum vaſaque explenda opus foret, ſuppeditare haud poſſent. Nunc verò cùm proportione modò dicta ſint præditi, ſanguinem per ori-

ficia

ficia multum minora vi ejiciunt, ictuque toties iterato, & ſanguine ſuccedente in præcedentem, utpotè intra canales longos & anguſtos fluentem, novum ſemper impetum faciente, tantum ei motum imprimunt, qui ad emetiendam viam præſcriptam ſufficit. Superat quoque aliquantum dexter ſiniſtrum capacitate, quoniam exigua pars ſanguinis, quem ille emittit, nutritioni pulmonum cedit, nec ad ſiniſtrum defertur.

Uti verò numerus ac magnitudo ventriculorum ſcopo eorum aptè reſpondet, ita non minus eorundem figura ei eſt proportionata. Quod ſi enim forma eorum fuiſſet ſphærica, cubica, aliave quæ ad ſphæram accederet propius, nunquam ita potuiſſent comprimi, ut omnem ſanguini, ad prohibendam putreſcentiam, interciperent locum, quod tamen per figuram eorum oblongam pluribus hiulcis diſtinctam, non ſolum commodiſſimè obtinetur, ſed &, cùm longitudo eorum opponatur orificijs, hoc ipſum præſtatur cum inſigni virium incremento, ceu ex cordis modo conſtringendi, infrà prolixius exponendo, conſtabit abunde.

Cùm vero uterque ventriculus in ſua baſi gemino orificio ſit inſtructus, utrique quidam velut janitor erat præficiendus, quorum alter officium ſuum exerat in recipiendo ac retinendo, alter autem in emittendo excludendoque ſanguine, ne ſcilicet per utrumque orificium, utpote in eadem ſuperficie conſtitutum, fluat refluatque, & hoc ipſo omnem cordis laborem fruſtretur. Novimus omninò, pleraſque antlias arte factas in hoc caſu laborare, dum vel liquorem non promptè ſatis admittunt, admiſſumve non fideliter cuſtodiunt, vel ſegniores ſunt in concedendo egreſſu, aut regreſſu

impedi-

impediendo; vitio in valvarum elatere, pondere & materia, plerumque hærente. At in antlia nostra naturali hîc quoque omnia exactè conspirant. Cùm enim Vena cava in dextro, & arteria venosa in sinistro ventriculo sanguini afferendo dicatæ sint, utriusque ostia undique ambiunt quædam membranæ, circa marginem ventriculorum enatæ, & à figura Tricuspides appellatæ, *d*, quæ hoc suo officio funguntur felicissimè.

Fig: 5. 6.

Excrescunt siquidem multumque eminent è superficiè interna, dextri quidem ventriculi, papillæ seu carunculæ quædam teretes & oblongæ, sinistri autem, columnæ carneæ, *e*, quarum summitates per fibras quasdam tendinosas, *f*, junctæ sunt iis membranis Tricuspidibus, quæ in opposito ventriculi latere sunt constitutæ. Dumque ita dictæ membranæ per has fibras perpetuo expanduntur, non possunt corrugari aut suo adhærere parieti, sed potius ab ea parte ventriculi, cui adnascuntur, semper aliquanto distant spatio, indeque sanguis ingestus protinùs se inter eas & cordis parietes insinuat, atque ita, quam primùm regurgitare & exitum quærere incipit, valvulas has allevat ac orificiis, quibus claudendis natæ sunt, imponit; cum alias laxæ atque flaccidæ dependentes, aut cum papillis & columnis non tàm oppositis, quàm sibi subjectis colligatæ, atque ita lateribus Ventriculi propius admotæ, nec à sanguine loco moveri, nec ei per ostium inconveniens erumpenti obesse possent. Nunc verò cùm in omni systole seu compressione Cordis, Mucro ejus ad basin propius admoveatur, papillæ atque columnæ unà elevatæ fibras suas, quasi lora multum relaxata, remittunt, quo evenit, ut membranæ, quibuscum sunt connexæ,

liberè

liberè ac laxè in ſanguine velut natantes, ab hoc in omni cordis ſyſtole ſurſum propulso, quaſi vela à vento impleta, ſimul attollantur, quousque per fibras ſibi affixas licet: hæ verò, cum juſtæ ſint longitudinis, eò usque ſolùm cedunt, donec membranæ undique extenſæ & contactu mutuo arctisſimè cohærentes, oſtia venarum exactisſimè obturant, & ſanguinem potiùs per arterias effluere cogunt. Hoc autem ejecto, mucro cordis per diaſtolen priſtinum ac naturalem occupat locum, papillasque & columnas ſimul à baſi retrahit, quæ per fibras his connexas membranas ab oſtijs recedere, atque novo ſanguini ab auriculis infundendo, patulas præbere jubent fores, donec ventriculi rurſus impleantur laborque actus redeat in orbem. Quæ omnia magis patebunt ex inſpectione Fig. 5. Lovverianæ quæ nobis exhibet internam ſiniſtri ventriculi humani faciem una cum expanſa vena pulmonali *a*, & auricula *b*, aliisque huc ſpectantibus.

Nec minori artificio cautum eſt, ne ſanguis per venam arterioſam in pulmones, aut è ſiniſtro ventriculo per arteriam magnam in reliquum corpus emiſſus, eadem via relabatur. Hunc enim in finem utriusq; ventriculi oſtium munitum eſt tribus valvulis *b*, quæ à figuræ aliqua ſimilitudine Semilunares nuncupantur & Fig. 7. in trunco arteriæ magnæ diſciſſo *a*, exprimuntur. Sunt enim ventroſæ ſpectatq; earum cavitas extrorſum, gibbus autem introrſum ac versus cor, &, ſi ab immiſſo ſanguine intumeſcunt, figuram exhibent ferè hemiſphæricam. Hæ cum molles ſint &, quà cor reſpiciunt, nullis alligatæ fibris, ſanguini in cordis ſyſtole prorumpenti, lubentiſſime cedunt nec minimam re- Fig: 7.

moram ponunt; ubi verò, regurgitatione facta, cursu retrogrado pristinos lares, cordis scilicet ventriculos, petere conatur, primum impetum experiuntur dictæ modò valvulæ; harum autem ventre, utpote extrorsum hiante, protinùs repleto, turgidæ se contingunt, & prope coëunt, atque hac ratione ostia cordis prorsus obstruunt, eum in modum, quem ostendit Fig. 8.

Fig: 8.

Nihil huc usque spectavimus quod non insignem spiret sapientiam. Omnia enim fini suo sunt proportionata, officioque sibi imposito satisfaciunt ad amussim. Uti vero ars imitando isthæc utcunque adumbrare valet, ita si ad ipsum movendi, comprimendi ac dilatandi modum perventum est, omnes ejus vires deficiunt in totum. Hic siquidem omnium maximè prodit se imperfectio artefactorum, quòd nova machina extrinsecus admota, aut certè ingenti vi externa, opus sit ad comprimendos ventriculos, vel intrudendum pistillum, pro liquore ejiciendo. Cor autem musculus est, quod fibrarum ordo, tendines, nec non motus ratio, mox distinctius explicanda, abunde probant. Cum enim omnis musculus constet ex pluribus fibris carneis sibi fere parallelis, quæ per innumeras alias membranosas & subtilissimas, sibi pariter parallelas, transversim hinc inde copulantur, ac utraque sua extremitate tendinibus ad obliquos, æquales tamen, angulos inseruntur, atque hoc modo quoddam quasi parallelogrammum constituunt; sic eadem hæc omnia in corde occurrunt. Nec obstat, quod reliqui musculi instrumenta sint motus spontanei. Uti enim hoc parum ad naturam musculorum facit, ita, cum isti quoque dormientibus

æque

æque ac vigilantibus nobis ſæpe munus ſuum obeant, de mentis imperio parum ſolliciti, nihil impedit, quo minus muſculus exiſtat, qui ſolum naturalem motum exerceat, nec ulla in parte animæ mandatis ſit ſubjectus. Utut vero adhuc ſub lite ſit, quo pacto muſculi moveantur, iſtud tamen extra dubium eſt, & ipsa experientia comprobatum, quod non indigeant machina aut externa vi comprimendi, quin potius principium motus habeant in ſeipſis Cum autem cordis muſculus tum muneris ratione, tum etiam ſtructura à reliquis multum differat, hinc, ut artificium tanto magis pateat, ſingula ſeorſim erunt contemplanda.

Ipſa vita ſalusque corporis nititur curſu ſanguinis ſatis accelerato Quod ſi enim tardius incedit, non ſolum frigeſcit, ſed & grumescit, atque obſtructis venis prorſus ſiſtitur. Enim vero dum per corpus univerſum penetrat, totque labyrinthos ac canales anguſtiſſimos perreptat, multum omnino a vigore ſuo remittit: ne igitur lento nimis gradu ad cor accedat, & ventriculos ejus iuſto tardius implendo id efficiat, ut cordis motus vel turbetur, vel omnino ceſſet, (ſi enim cor non ſolum in ictu ſuo fruſtratur, ſed & caret impellente, omnino deficiat neceſſe eſt,) de eo erat proſpiciendum, ut ſanguis ante acceſſum novo impetu excitatus celerius cor ſubintret. Atque hic primo loco ſiſtunt ſe duo ſanguinis receptacula a figuræ aliqua analogia Auriculæ dicta (quorum ſiniſtrum per *b* indicatur Fig: 5.) iisque orificiis cordis immediate præfixa, quibus uterque ventriculus accipit ſanguinem. Muſcularis ſubſtantiæ eſt utraque, intus fere in retis formam fibris craſſis (vid: Fig: 9. quæ monſtrat auriculæ ſiniſtræ faciem in- Fig: 5. Fig: 9.

 ternam

ternam ſub forma paulo majore,) ſimiarum digitos in majoribus animalibus mole adæquantibus, contexta. Terminantur hæ fibræ utrinque in tendines; altera enim ſua extremitate inſeruntur tendini *a*, qui oſtia cordis ambit, altera autem deſinunt in circulum nervoſum *b*, venæ cavæ proximum. Iſtæ auriculæ alternis cum corde vicibus motus ſuos exercent; dum enim hoc in expellendo ſanguine occupatur, illæ contra in ſuos ſinus eum aliunde adventantem recipiunt, & poſtquam cor ſe iterum dilatat, illæ, contractione facta, cum impetu ſe in ventriculos exonerant. Ex quo manifeſtum eſt, officium earum in hoc conſiſtere, ut motum ſanguinis accelerent, quo cor eum facilius admittat, & ventriculi citius impleantur; ad quod iſtud quoque aliquid conferre poteſt, quod auriculæ compreſſione ſua tendines, qui oſtia cordis cingunt, eo momento attollunt, quo valvulæ, eadem oſtia obturantes, per fibras caruncularum ſibi connexas inde retrahuntur deorſum: diducto enim hac ratione oſtio, ingreſſus multum facilitatur.

Sed hæc ſolum præparamenta ſunt motus, cujus potiſſima ratio ex ipſius cordis ſtructura atque ſubſtantia, quam ſupra itidem muſcularem eſſe probavimus, petenda venit. Quemlibet vero, qui cor bubulum bene coctum excarnare tentat, αὐτοψία abunde docet, deprehendi iſthic tendinem ſatis validum, marginem cordis circa oſtia ejus undique ambientem, in quem fibræ carneæ ſubſtantiam cordis conſtituentes inſeruntur. Cumque duplicis generis ſint fibræ cordis, quarum aliæ externam, aliæ vero ſuperficiem ejus internam, ſeu partem cavitati ventriculorum proximam, abſolvunt;

hæ

hæ quidem viam affectant istis prorsus contrariam, utræq; tamen in tendinem modo dictum ductu parallelo ad angulos obliquos desinunt. Etenim quod concernit ventriculum dextrum, paucæ quidem ab ejus fibris externis sunt excipiendæ, quæ per extimam ejus superficiem via recta tendunt sursum; attamen quæ rectis istis proxime sunt subjectæ, a sinistro latere versus dextrum oblique ascendentes, in basi cordis tendinibus supra dictis eodem modo infiguntur, atque ita spirali suo circuitu helicen seu cochleam aptissime exprimunt. Quæ omnia satis ostendit Fig: 10. in qua *a* significat cordis basin, *b* ejus conum, *c* fibras externas dextri ventriculi, *d* externas sinistri, *f* autem commune ventriculorum interstitium. Internæ vero, quæ has immediate excipiunt atque contingunt, contrariæ prorsus insistunt viæ. Siquidem a dextro cordis latere prodeuntes oblique versus sinistrum assurgunt, &, utrumque ventriculum cingentes, ubi ad basin sinistri lateris pervenerunt, terminantur in tendines, atque ita alteram helicen inversi ordinis repræsentant. Neque alia est conditio fibrarum tum internarum, tum externarum, quæ sinistro ventriculo sunt propriæ. Hæ siquidem a tendine baseos exortæ sinistrorsum spirali modo descendunt, & circa conum elegantissime se contorquent in circulum; quo absoluto flectunt se introrsum, atque ita via prorsus contraria originem suam petunt, insimul internum ventriculi parietem constituentes. Tam concinnus autem est omnium harum fibrarum ordo, ut crederes unicam esse, quæ instar fili, circuitu sæpius repetito, in glomerem convoluta cordis parenchyma componat. Sed Anatomia clare ostendit, neu-

Fig: 10.

Fig: 11.

neutram ex iſtis vel bis ſaltem cor ambire, imo multas ne ſemel quidem a baſi ad conum pervenire, ſed vix dimidia via abſoluta curſu flexo ad tendinem redire.

Talis cum ſit fibrarum ſtructura, motus ratio nos amplius latere nequit. Dum enim cor ſyſtolen ſuam exercet, adeoque fibræ, modo omnibus muſculis communi, ſe contrahunt & breviores fiunt, una & eadem opera non ſolum conus cordis verſus baſin ejus immobilem (utpote vaſibus ſanguiferis firmiſſime alligatam) adducitur, ſed etiam latera ejus arctiſſime conſtringuntur. Utrumque enim hoc, unica fibrarum ad conum usque protenſarum & ventriculos helicè ambientium abbreviatione, facillime obtinetur: cum e contra ſi cor ex fibris rectis a baſi ad conum deſcendentibus, aliisq; circularibus transverſis conſtitiſſet, primum equidem pluribus tendinibus fuiſſet opus ad fibras hasce colligandas; deinde vero in ipſo motu ſe invicem impediiſſent, ſi quidem earum contractio ab intumeſcentia quadam proveniret. Lateralibus etenim fibris intumeſcentibus, rectæ non potuiſſent coire propius, quod idem & iſtis accidiſſet, ſi ab his tumore ſuo eſſent præventæ. Nunc vero cum eædem ſint fibræ, quæ conum attrahunt & ventriculos conſtringunt, ſanguis undique, & ab imo & a lateribus pulſus, impetu quærit exitum, nec difficulter emetitur viam ſibi præfixam. Ne autem fibræ, dum ſpirali ratione cor ambiunt, & oblique in ſuos tendines inſeruntur, iſtud ad latera trahant, & hac ratione earum vires magnam partem eludantur, cautum eſt contrario & decuſſato internarum & externarum ordine, quo factum, ut tendines cordis, in plagas oppoſitas æquali

vi

vi tracti, in neutram se inclinent, sed in statu conserventur erecto, dum insimul ventriculorum coarctatio promovetur, eum fere in modum, quo corpora injecto fune facilius comprimi observamus, si ejus extremitates in oppositas adducantur plagas.

Enim vero cum ventriculi cordis satis sint ampli & parenchyma eorum naturæ solidæ magis quam raræ, non poterant latera & fibræ eorum tam prope coire, ut in circulum quasi dispositæ se in communi centro contingant, & ita sanguini omnem intercipiant locum, quoniam ipsa earum soliditas obstat, præsertim si, ut ante monui, quæque plurimorum est sententia, contractio earum inflatione quadam causetur. Quam in rem interna ventriculorum superficies non est lævis atque polita, qualem externam conspicimus, sed potius plurimis fissuris atque sulcis in cordibus præcique majoribus (utpote in quibus etiam major fibrarum compressio requiritur quam in minoribus,) distincta, quo pacto latera longe propius poterant constringi, donec partes hujus superficiei tot rugis hiantes arctius se contingentes, ulteriori fibrarum contractioni resistant. Eundem plane in finem fibræ istæ sinistri ventriculi, quæ circa conum cordis, modo supra tradito, in circulum se componunt, in medio sui relinquunt centrum, quod tenuissimam cordis partem constituit, ut scilicet habeant locum, quem coarctatæ repleant.

Deinde vero quoniam cordis ventriculi communi quodam pariete seu septo transverso distinguuntur, itidem cordis motum valde impedire, si non penitus destruere potuisset, si paries idem, ventriculis utrisque in systole simul occupatis eodem tempore

in

in partes prorſus contrarias ſub forma cylindri dimidiati incurvari debuiſſet. Cum enim hoc fuiſſet impoſſibile factu, hinc paries is aût prorſus immobilis perſtitiſſet, utriusque ventriculi fibris æquali vi eum in ſuas trahentibus partes, aut ſi alterutræ prævaluiſſent, eo ipſo oppoſiti ventriculi fibræ in ſuo motu fuiſſent impeditæ ac turbatæ. Hac de cauſa, licet ſeptum iſtud transverſum utrique ventriculo commune ſit, fibræ tamen, ex quibus componitur, non niſi ſiniſtri partes ſunt. Hujus enim fibræ per externam ejus ſuperficiem oblique deſcendentes, poſtquam circa conum circulum adornarunt, introrſum flexæ & contrario ductu originem ſuam repetentes ipſum hoc ſeptum transverſum, ſive parietem internum, ceu ſupra jam innuimus, conſtituunt. Atque hinc etiam illud unice ſequitur motum ſiniſtri Ventriculi, cujus gratia ab ea parte ſulcis & rugis majoribus æque ac reliquus ventriculorum ambitus, eſt præditum, quo ſcilicet facilius versus iſtud latus contrahi & incurvari queat. Dum vero hac ratione gibbam ſuperficiem dextro ventriculo opponit, omnibus omnino rugis ab ea parte carere poterat. Neque tamen quicquam compreſſioni hujus ventriculi deceſſerat. Cum enim paries iſte ſua convexitate dimidiam ejus partem repleat, reliquum latus, quod cœteroquin ſolum appendix ſiniſtri creditur, motu velut ſemicirculari reſiduam cavitatem facile conſtringit.

Fig: II.

Denique cum majori omnino impetu atque vibratione opus erat, quo ſanguis ad remotiſſimas & anguſtiſſimas aliquando corporis partes, quam quo in vicinos laxosque pulmones ejaculetur; hinc quia iſti officio

ficio ſiniſter, huic autem dexter ventriculus eſt dicatus, ille quoque hunc non ſolum ſulcorum magnitudine & multitudine, columnarum item craſſitie, & copia fibrarum *e*, ſed etiam laterum robore ac firmitate multum antecellit. Ne tamen dexter ob lateris tenuitatem aliquid detrimenti patiatur, irruensque ſanguinis rivus cordis motum aut plane ſupprimat, aut ſaltem fibras ſua vi & copia eo usque diſtendat, ut ſe amplius reſtituere in priſtinum ſtatum non valeant, eo modo proſpectum eſt, ut carneus quidam muſculus, rotundus & ſatis validus, (imo in humano corde duo tresve,) circa mediam ejus regionem à ſepto cordis egreſſus, in latus oppoſitum infigatur, atque illud intra debitæ extenſionis limites contineat. Nec dubitaverim, quin huc multum quoque conferat, quod non omnes fibræ exteriores à tendine ad conum usque obliquè ſuo curſu deveniant, ſed potius plurimæ earum, vix dimidium ſpatium emenſæ, mox inſtar arcus inflexi incurventur, atque ſub præcedentibus fibris demerſæ in tendinem alterius lateris & ventriculi obliquo ductu inſerantur. Uti enim chordæ longiores facilius extenduntur & rumpuntur quam breviores, ita hæ quoque fibræ ob ſuam brevitatem tenſionis juſto majoris periculo non tam ſunt expoſitæ, & impetum ſanguinis melius reprimunt, quam iſtæ majores. Quanquam vero hic illarum fibrarum uſus in ſiniſtro ventriculo forſan ceſſet, quod is ob laterum robur non videatur tali adminiculo indigere; ibi tamen non minus quam in dextro erant neceſſariæ. Quod ſi enim omnes fibræ in ſiniſtro conſpicuæ ad conum pertingerent, non poſſent ibi in circulum componi, niſi moles ejus ad duplum

Fig: 5.

C vel

vel triplum excrevisset, atque ita ejus attractio difficilior fuisset reddita. Si autem illæ quæ conum non attingunt plane abessent, non solum robori ventriculi decederet multum, sed & capacitas ejus duplo vel triplo minor foret quam esse debebat, quandoquidem reliquæ fibræ pauciores tantum ambitum non potuissent complecti.

Satis hæc loquuntur præstantiam nostræ machinæ, eamque anteponunt omnibus, quæ unquam ab ingenio humano in simili causa fuerunt excogitatæ. Ea vero magis adhuc patebit, si porro advertamus infinitam varietatem animalium, quæ in diversis speciebus æque ac individuis deprehenditur, quorum singula cor reliquo corpori proportionatum sunt nacta, tantum scilicet, quantum sanguini in omnes partes magnitudine adeo discrepantes expellendo poterat sufficere. Atque hinc sine stupore vix intueri datur, laboriosam adeo machinam ex tot partibus compositam, non solum in minimis aviculis similibusque animalculis vix dum natis, sub tantilla mole, omnes implere numeros, suoque officio satisfacere abunde, sed & vesiculam illam, punctum saliens vocant, in ipsam cordis substantiam successive excrescentem, quæ in ovulo seminali guttam vitalem in cicatricula hospitantem continet, primis jam incubatus diebus systolen atque diastolen exercere, licet adeo sit exigua, ut absque microscopiorum ope vix distincte satis queat cerni. Neque vero levis est hic motus & dietim forsan semel absolvendus, sed potius tanta ejus velocitas, ut, si calculo Anatomicorum vel potius experientiæ adhibeamus fidem, cor in sano atque vegeto homine intra horæ spatium

tium (secundum computationem minimam) 2000, adeoque per integrum diem 48000, edat pulsus. Sique nunc, eorum ductum porro secuti, ponamus cum Harveo, cor singulis pulsibus ejicere duas sanguinis uncias; totam autem massam sanguinis, quæ inest corpori humano, adæquare (licet rarius) 25 libras; singulis horis ea tredecies, adeoque dietim 312 vicibus suum absolvet circulum. Sed cum paucis hominibus tanta insit copia sanguinis, cordis motus etiam acceleretur multum, si sanguis, commotione corporis aut æstu affectuum excitatus, in illud majori impetu irruat; procul dubio circulatio ista intra dictum modo temporis spatium sæpius peragitur. Neque tamen cor tanto labore, quem interdum ultra 100 annos absque ulla remissione aut cessatione sustinet, tantillum defatigatur, quin potius vibrationes suas tantis prosequitur viribus, ut, si amputato ejus cono in ventriculos immittas digitum, is vix a manu fortius possit constringi, quam tunc a lateribus ventriculi comprimitur. Attamen ne ob vehementiam motus caloremque naturalem inaresceret exsiccatum & corrugaretur, aut etiam partium vicinarum injuriis esset expositum, capsula quadam membranacea sat valida, pericardium dicta, cingitur, quæ perpetuo in se continet lympham, qua cordis parenchyma illiniatur, atque a rugis & omnis generis periculis præstetur immune.

Uti vero omnia viventia ab artefactis nutriendi & crescendi viribus, seu quod habeant intrinsecum augendi principium, ingenti intervallo distinguuntur, ita cor insuper hoc peculiare habet, quod, cùm reliquis corporis partibus pabulum, quo nutriuntur, subministret,

niſtret, tum ſibi quoque de eo debite proſpiciat, iſtud præparet diſtribuatque, arteriis ac venis coronariis huncin finem totam ejus ſubſtantiam perreptantibus.

Enim vero cum cor in functionibus ſuis non dirigatur imperio Animæ rationalis, quin eas felicisſime ſubeat etiam in iis corporibus, quibus regendis nullus præeſt ſpiritus, animæ occupans partes; haud immerito ſane quæras, undenam ei primus veniat impetus, aut quid illud ſui admoneat officii, ut ſuum rythmum contrahendo ac dilatando, tam conſtanter obſervet, atque ratione velocitatis & vehementiæ exacte adeo attemperet ſanguinis copiæ ac impulſui, nec non corporis moli, ut ubivis muneri ſuo ſatisfaciat ex aſſe? Sed quia hæc paulo longius a ſenſibus abire videntur, adeoque rationi potiſſimum indaganda relinquuntur, factum, ut Anatomici æque ac Philoſophi ſcinderentur in partes. Neque noſtrum eſt tantas componere lites. Illud interim experientia abunde comprobat, cor non minus quam reliquos muſculos conſtare ex plurimis tenſis fibris, ſeu totidem quaſi funiculis. Uti vero ea eſt natura tenſorum funiculorum, ut in ſe redeant & contrahantur, quoties impetus tendentis remittit, aut filamenta rumpuntur; ita eadem omnia in cor quadrant. Hinc ſi ei infligatur vulnus, ſtatim partes hiant mutuumque relinquunt contactum. Quod ſi autem cor bene coctum excarnare, adeoque fibras penitus a complexu reliquarum liberare tentaveris, mox videbis, eas ſerpentis inſtar incurvari ac contrahi. Uti porro funiculi tenſi, illabente in eos mole majore, eo usque cedunt, donec eorum vires reſiſtendi, ſeu robur & cohæſio partium, æquales ſunt gravitati o-

neris

neris impetu auctæ;at ubi eæ deinceps gravitatem,cessante motu multum jam imminutam, superant, (ita ut minores longe vires illam in æquilibrio sustinere possent,) elaterium suum exercent, tantoque nisu pristinum recuperant statum, ut quoque pondus sibi molestum aliquando longius in ipsas excutiant auras:sic nullum est dubium, quin hæc cordi quoque possint applicari.Deducunt autem vulgo vim elasticam,quam vocant, a corpusculorum minutissimorum & agitatissimorum conatu perpetuo, corporis,cui insunt, partes justo propius sibi approximantes magis ab invicem semovendi.Iam vero recentior Anatomia abunde manifestavit, motum cordis a constanti spirituum animalium, corpusculorum minimorum, perenni accessu adeo dependere, ut nervis octavi paris, per quos a cerebello in cor perfectum deferuntur,in cervice arcte ligatis, aut penitus abscissis, cor, quod paulo ante æquali pulsu agitabatur,mox ab injectis istis vinculis palpitare & tremere incipiat,huncque suum tremorem tam diu continuet, donec animal, post unum & alterum diem, ipsam exhalet animam; idque etiam citius longe sit præstiturum, nisi præter nervum recurrentem etiam diversæ propagines nervosæ,a plexu intercostali paulo infra illam ligaturam in nervos octavi paris insertæ, cordi, aliquos spiritus animales advehendo, suppetias ferrent,ut suum pulsum,debilem licet & irregularem eo usque continuet, donec sanguis ob languorem motus frigescat, congrumescat, atque tandem cor ipsum suffocet penitus.

Nescio proinde, annon inde originem & rationem mirandi illius motus,quem huc usque sumus con-

templati, utcunque petere liceat. Nimirum, poſtquam calor externus in liquorem ſeminalem intra cicatriculam contentum diu ſatis egit, partes ſpirituoſæ magis in eo latentes ſe explicant, utque ſuæ habitationis limites reddant ampliores, membranam, qua continentur, ſua expanſione ultra ſtatum conſuetum diſtendunt; ubi vero a ſuo impetu paulo ſaltem remittunt, a membranæ reſiſtendi viribus facile vincuntur. Cumque ſpiritus animales interea una cum ſanguine materno allati, vel in ipsa ſeminis maſſa geniti, (neque enim quicquam cauſæ eſt, cur cerebellum unicè omnium promtuarium eſſe credamus,) inſtar liquoris ſubtiliſſimi nulla vi prohibiti, facile ſe inſinuent, membrana iſta horum auxilio a tenſione ſe liberatura, ſuam vim elaſticam exercet, atque ſe contrahit, idque, partibus iſtis agitatioribus novum ſubinde impetum facientibus, tam diu continuat, donec omnibus vaſibus ſanguinis vectoribus magis elaboratis, ipſa quoque in ſubſtantiam perfectiorem, cordis ſcilicet parenchyma, fuerit transmutata.

Hoc autem facto, in proclivi erit potiora phænomena circa motum cordis occurrentia ad ſuas reducere cauſas. Sanguine ſcilicet in cordis ventriculos magno impetu irruente, & totam eorum cavitatem replente, fibræ quibus conſtant tam diu cedunt, donec illius preſſio harumque renitentia inter ſe ſint æquales. Cum vero ſanguine vix ingreſſo, vis a motu ipſi impreſſa ceſſet, adeoque fibrarum reſiſtendi vires majores evadant, ipſius autem preſſio minor, illæ ope elateris ſibi connati, ſpirituumque animalium priſtinas ſedes, unde irruptione ſanguinis erant exturbati, omni conatu repetentium

tium, ſe conſtringunt, & hoſpitem moleſtiorem paulo per venam arterioſam & arteriam magnam ejiciunt. Uti autem funes vel chordæ nimis tenſæ, ſi elatere ſuo vires ſibi oppoſitas prævaluerint, aut hæ ſponte ſua remiſerint, non ſolum in priorem ſe reſtituunt ſtatum, ſed etiam ultra modum ipſis conſuetum in ſe redeunt, & hinc vibrationes reciprocas ſurſum deorſumque ſæpius edunt, donec in ſitu fere medio acquieſcunt: ita nullum eſt dubium, quin tenſi cordis parietes, ſanguinem tanta vi expellere conati, ultra tenorem naturalem contrahantur. Atque hinc non eſt mirum, quod hoc labore functi protinus ab invicem diſcedant; neque enim ad hanc diaſtolen nova opus erat vi aut impulſu externo, quin potius, inſtar chordæ limites ſuos egreſſæ, ſua ſponte ab hac conſtrictione violenta ſe liberant. Utut vero cor ita commotum aliquoties adhuc vibrare queat, antequam quieſcat, tamen, ut vibrationes vi ſemper æquali & absque interſtitio continuentur, ſanguis confert multum. Hic ſiquidem cum ex toto corpore verſus cor in magna copia confluat, non ſolum auriculas orificiis ejus immediate præfixas replet, diſtendit & ad motum ſeu contractionem laceſſit, ſed & ab his continuo inſigni niſu in cor ingeſtus, novo hoc impulsu latera cordis, ſponte diſceſſum molitura, &, antequam immota ſubſiſtant, reciprocas undulationes aliquoties adhuc editura, in ſuo motu adjuvat, ut denuo ſe, quantum licet, expandant.

Quibus ita ſe habentibus, ſpiritus animales non opus habent directore, qui ſuo imperio eos edoceat, quando & quam cito cor ſit contrahendum aut dilatandum, uti alias, in commotione membrorum noſtri

corpo-

corporis rationalem animam huic muneri præesse novimus. Sicuti autem porro chordæ, quo sunt longiores aut flaccidiores, eo tardius feruntur in suis vibrationibus reciprocis, contraque, quo sunt breviores aut tensiores, eo celerius commotæ in utramque agitantur partem; ita nunc in promtu erit exponere differentiam, quæ respectu celeritatis circa motum cordis, non solum in diversis animalibus, sed etiam in eodem deprehenditur subjecto, prout nimirum corpus aut valet, nec ullum sentit defectum, aut ex adverso inedia, morbo, vel labore vires superante, est defatigatum. Quandoquidem enim corda animalium multum discrepant, dum aliis sunt minora, aliis autem majora, insuperq; in corpore vegeto partes omnes copia spirituum quasi turgent ac rigent, in languido autem horum inopia laborant, ita ibi motus cordis incitatus, hic autem tardus sit necesse est; quam tarditatem ex eadem causa debilitas hujus motus comitatur. Quemadmodum etiam illud ex eodem fonte manat, quod sanguine per motum corporis agitato, aut alias majori copia in cor influente, hujus quoque pulsus acceleretur; cum exemplo chordarum constet, fibras, quo vehementiori impetu lacessuntur, eo concitatiori motu ferri. Unde necessario & hoc sequitur, sanguine in aliquo corpore deficiente, pulsum cordis multum remittere, quod ita careat auxilio ejus, quod suo impulsu vibrationes ejus multum & poterat & debebat promovere. Maximus autem cordis languor, tremor & confusio tunc percipitur, si ligantur nervi spiritus animales ad cor devehentes. Cum enim motus cordis maximam partem ab ejus elatere proveniat, hic autem

a spiri-

a ſpiritibus animalibus, ſe in cordis fibras inſinuantibus, easque hac ratione contrahentibus, potiſſimum dependeat, mirum non eſt, ſi his omnis præcludatur aditus, tantam in corde luctam ſentiri. Equidem durat adhuc aliquandiu pulſus etiam in corde exſciſſo. Nimirum monſtrat nobis exemplum chordarum tenſarum & commotarum, vibrationes non niſi ſucceſſive deſinere. Idem ergo & cor præſtabit, quam diu in eo ſuperſunt aliquot ſpiritus animales; quorum motum & vires, ex nonnullorum mente, multum quoque promovet ſuccus quidam exſtillatus ex ſanguine arterioſo, quo muſculi hunc ipſum in finem præ aliis corporis partibus uberius perfunduntur, quam ad eorum nutritionem erat opus. Cum vero ſpiritus ob ſuam ſubtilitatem alibi evolent citius, alibi vero, quod ſint craſſiores, aut in materia hæreant tenaciore, diutius commorentur, inde motus is non in omnibus cordibus ad æquale ſpatium temporis ſolet continuari.

Iſtud autem nobis circa totam hanc doctrinam obſtare videtur, quod aliquibus adhuc dubium videatur, an contractio fibrarum fiat acceſſu ſpirituum animalium, quibus contractæ turgeant, an vero, cum in omni muſculo fibræ in tendines ita deſinant, ut Rhomboidem fere repræſentent, contractio perficiatur ſolum ampliatione angulorum & mutatione figuræ, ut ad naturam Rectanguli magis accedat. Enim vero, ut taceam ligationem nervorum octavi paris, taceam item varia phænomena, quæ in muſculo occurrunt, ſi ipſe vel circa medium, vel circa extremitatem, unam aut utramque, ligatur, quæ omnia inflationem ſpirituum animalium manifeſte produnt; ſane, ut in Rectangulo latera ab invicem magis diſtant, quam in Rhom-

boide æqualium cum isto laterum, ita quoque in hac figuræ mutatione fibræ magis ab invicem discedere deberent, atque ita musculus contractus non solum crassior, sed etiam mollior fieri, quod in hoc statu magis posset comprimi, cum tamen rigorem & duritiem testetur sensus. An autem fibræ in hac contractione solum distendantur magis, an potius serpentis instar corrugentur, non est nostrum definire, cum præsertim nostræ hypothesi nihil inde decedere videatur.

Diutius inhæreremus huic considerationi, & diceremus aliqua de eo, quid cor ad ipsam sanguinis præparationem conferat, nisi hæc ad scopum nostrum crederemus sufficere, aliaque meditatio nobis vellicaret aurem, vel potius nostram ad se traheret mentem. Insidet animo erectiori cuivis tantus amor & propensio erga sapientiam æque ac ejus possessores, ut, si vel fando aliquid percipiat de opere quod aliquam spirat sapientiam, altera mox quæstio sit de ejus Autore, solum ut sciat, cui pro novo hoc invento debeantur gratiæ, habeatque quem debitis efferat laudibus. Num ergo nos, postquam oculo paulo curiosiore Machinam, quæ sphæram ingenii humani transcendit longissime, sanguinis nempe vitæque nostræ fontem, perlustravimus, cedemus aliis in investigatione ac celebratione Autoris?

Semper displicuit opinio eorum, qui, nescio quo præjudicio occupati, nos desperare jubent, posse ductu luminis naturæ ex inspectione creaturarum quicquam sani de DEO cognosci, vel certe hæc talia spernunt tanquam vilia & iis relinquenda, qui multo abundant otio, aut etiam plane suspicionibus onerant eos, qui his talibus se delectari fatentur. Cum autum

autum

tem, viſo horologio, & vel leviter cognito ejus effectu, nemo usque adeo inſaniat, ut illud caſu quodam credat conflatum, ac alias opus quodlibet abunde loquatur Inventoris ſui ſapientiam aut ſtultitiam; an igitur in ſolis operibus divinis tam parum artificii erit abſconditum, aut nobiſcum tam male erit actum, ut in his ſolis non detur cognoſcere, quam diſtent æra lupinis, quantove gradu, qui hæc produxit, a reliquis abſit artificibus? Et cum DEUS profecto non indigeat machina, qua vel corpus quoddam in vita, vel mundum univerſum in ſuo conſervet ſtatu, ſed ad hoc ſolus nutus volentis ſufficiat plenisſime; ipſi tamen tum corpus quodvis in individuo, tum mundum integrum, organis, & numero, & ſtructuræ varietate, & effectuum diverſitate, tantum non infinitis, inſtruere, individuisque pereuntibus nova, machinis adornata plane iisdem, (licet idem effectus, aliis prorſus diverſis conſtitutis, ſequi, ipſo jubente, potuiſſet,) producere, productaque per tot annorum decurſum conſervare, atque eundem hunc ordinem jam per tot ſecula tenere placuerit: haud immerito inde colligimus, Deum numero tanto & varietate ſuam oſtendere ſapientiam ac potentiam, proindeque ſerio velle, ut eam homines cognoſcant. Quem in finem machinam eandem toties, & in eodem & in diverſis ſiſtit ſubjectis, ut ſcilicet plurium temporum variorumque hominum obſervationes conferre, atque hac ratione naturæ ſcrutatione indefeſſa ſcopum hunc a DEO præfixum aſſequi liceat. Quin, cum Athei, quorum, proh dolor! ſeculum hoc adeo eſt ferax, maximam partem telorum, quibus veſanam impietatem ſuam defendant, ex conſideratione rerum naturalium de-

 ſume-

ſumere credantur, adeo ut jam in receptam fere opinionem abierit, potiores Atheorum optimos eſſe Phyſicos, (qua quidem ſententia nihil abſurdius poterat fingi;) maxime omnino conſultum erit, ſi propriis eos debellemus armis, atque tela noſtra, quibus eorum petamus jugulum, ex eadem depromamus pharetra. Cæteroquin enim ſi, cum ipſis in arenam deſcenſuri, utamur genere armorum, quod dudum vel confregerunt vel eluſerunt, facile omnes declinabunt ictus, nosque aërem verberantes ridebunt.

Quanquam ergo a variis, per vias varias, Dei exiſtentia & attributa ſucceſſu exoptatiſſimo ſint demonſtrata, nihil tamen obſtat, quo minus & nos inſiſtamus viæ ſæpius tritæ, tentemusque, num ex inſpectione cordis eadem valeamus eruere; ut non ſolum in præſenti exerceamus pietatem, ſed etiam in poſterum, quoties percipimus pulſum cordis, recordemur Dei, habeamusque quem celebremus.

Proinde, quoniam apud omnes ſanæ mentis homines extra controverſiæ aleam poſitum eſt, Hydracontiſterium aut ſimilem machinam quamcunque, tot organis, certum finem manifeſte reſpicientibus, inſtructam, nullo caſu aut fortuita coacervatione lignorum fuiſſe natam, ſed ſuam originem debere enti intelligenti, & ex deſtinato conſilio agenti: eodem jure inferemus, cordis ſtructuram præſupponere Autorem mente ſapiente præditum tantique artificii gnarum. Quin &, cum per ea, quæ hucusque prolixe expoſuimus, abunde conſtet, cor omnes hydracontiſterii numeros longiſſime ſuperare, & ejusmodi machinas humano conſilio excogitatas immenſo poſt ſe relinquere intervallo, ſponte inde fluit, ſtupendum cordis artificium tantam arguere ſui inven-

ventoris ſapientiam ac potentiam, quæ humana quavis multis modis ſit excellentior.

Atque hinc, licet experientia quotidiana comprobet, cor humanum ab homine, & bruti a bruto, æque ac totum corpus reliquum, generari; hoc tamen non obſtante, ex ſupra dictis infallibili nexu colligimus, ipſis, niſi admittatur juſſus potentioris longe atque ſapientioris, ad cujus nutum fiant omnia, opus hoc non poſſe attribui. Cum enim homo ex anima rationali atque corpore organico ſit compoſitus, anima autem vi ſuæ naturæ ea gaudeat prærogativa, ut ſuarum actionum ſit conſcia; ſtatim inde fluit, quod ei nobiliſſimus effectus, formatio nimirum cordis totiusque corporis reliqui, nequeat adſcribi. Animæ ſane parentum ſponte hic ſuam fatentur innocentiam, utpote quæ totius ſtructuræ humanæ adeo ſunt ignaræ, ut, niſi ejus ex inſpectione reddantur certiores, nequidem ſciant ſibi cor aliave membra ineſſe; tantum abeſt ut cognitam habeant mirandam eorum coordinationem, & modum producendi partes, atque artificium tantæ aliquando exiguitatis, ut omnium ſenſuum, etiam optimis inſtrumentis armatorum, acumen effugiant penitus. Nec facile aſſerueris, animam proprium ſibi formare domicilium. Ne enim nunc dicam de lite, quæ philoſophis intercedit, de tempore, quo anima ad corpus ſuum accedat, quod multi tum demum contingere putant, cum corpus maximam partem eſt elaboratum: ſane eodem jure ei denegabimus inventionem hujus operis, quo eam animis parentum modo abjudicavimus. Quod ſi enim anima, ſub ipſam ſui productionem, mirandam adeo machinam potuit e-

laborare, qui quæso fit, ut, postquam adolevit, & multiplici experientia se magis adhuc perfecit, tam supina hujus artificii laboret ignorantia, ut aliunde non edocta ipsam ejus existentiam sit negatura, nedum ut recordari queat, ejus construendi rationem sibi unquam fuisse perspectam. Aut, si primo corpus totum de novo potuit elaborare, quare ergo parte aliqua principaliore læsa, damnum illatum facilius longe resarcire nequit.

Proinde manifestum est, animam rationalem, uti corpus reliquum, ita quoque cor non construxisse, aut si hoc præstitit, tamen sine ratione, sine consilio, omniumque rerum ignaram, istud effecisse, adeoque ob hoc ipsum non posse ei effectum, qui plus quam humanam requirit sapientiam, tanquam causæ principali adscribi.

Relinquitur ergo, ut corpori parentum ab anima rationali distincto, hanc dignitatem vindicemus, quod sui simile generare, nobilemque adeo machinam producere possit. Enimvero, sicut corpori seorsim spectato nulla sapientia, nullumque proprie loquendo consilium inest, anima autem in hoc casu ei succurrere nequit, per ea quæ modo ostendimus; eo ipso à honore causæ principalis, cujus sit tot tantaque organa invenire ac rite coordinare, excluditur. Quia autem bruta penitus sunt destituta anima rationali, eorum vero corpora cum humanis in hoc passu prorsus conveniunt, hinc, quicquid hactenus de humano corpore demonstratum est, ad ipsa quoque jure optimo potest applicari.

Sed dices, cum arte humana inventæ sint machinæ tornatiles ac textoriæ, quarum illæ, sibi relictæ, abs-

absque ullo proposito aut intentione, instrumenta elegantissima varii generis, hæ autem, similiter omnium rerum ignaræ, tibialia item taffeta aliaque contexta, diversissimis & nitidissimis figuris distincta, possunt producere; uti aliæ contra humano more per planitiem incedunt, sique ad præcipitium pervenerunt, inde referunt pedem, utut non sit, qui eas admoneat periculi: quidni etiam existere possit talis machina, quæ itidem suarum actionum scopum non habeat perspectum, & nihilominus, vi suæ constructionis atque naturæ, machinam aliam sui simillimam generando possit elaborare. Cumque ipsa pariter ab alia sit genita, & hæc denuo ab alia, nec obstet quicquam, quo minus hæc generationum absque consilio factarum series continuetur in infinitum; nullam urgere necessitatem, ut admittamus agens quoddam intelligens, quod sua providentia, ac circumspectione machinam hanc primitus produxerit, & hodienum in suis functionibus dirigat.

Enimvero adverte quæso, quam parum hæc sibi constent. Non audes negare, machinas textorias ac tornatiles modo recensitas, similesque alias arguere opificem singulari arte ac sapientia instructum, nec cuivis de plebe rudiore hoc esse concessum, ut eas construat: & idem tamen censes non repugnare, quo minus sit machina aliqua innumeris modis excellentior, quæ neque in sua operatione, neque in sui productione ullam unquam sapientiam requisiverit, sed causis ab æterno in continua serie, absque ullo consilio, succedentibus, fatali quadam necessitate, non potuerit non generari: quod idem est dixisse, ac machinas impefectiores quidem, & quæ parum spirant artificii,

neces-

necessario præsupponere autorem sapientissimum, perfectissimas autem artificiosissimasque fato quodam & casu produci: quod quidem ab homine communi sensu prædito, asseri non posse, patet ex terminis; sed & ejus contrarium ante jam est evictum. Deinde vero, quale tibi fingis infinitum? Concedis nempe, ordinem causarum huc usque processisse, ut, quæ nunc editur operatio, aut, qui nunc nascitur homo, sit ultimus. Quomodo autem series causarum, quæ infinita est, ad finem potuit pervenire, aut, quæ cœpit nunquam, quomodo potuit progredi, quomodo consequi terminum? Cumque quo altius ascendo, eo plures deprehendam terminos, num illud, quod a parte sui posteriore, quodque in medio habet terminos a parte sui anteriore iisdem carebit, aut num illud infinitum erit, quod ex finibus est compositum? Vide, quam hæc se ipsa evertant: ut non opus sit recurrere ad eos, qui aliis ex principiis viam ad effugium hoc, de infinita causarum serie, dudum feliciter præcluserunt.

Persistit ergo immotum, corpus parentum sibi relictum non posse cor reliquasve corporis partes producere; cumque hoc in casu frustra auxilium speret ab anima, per ea quæ supra sunt demonstrata, necessario recurrimus ad aliud quoddam agens, illudque sapientissimum, a cujus nutu in suis operationibus dirigatur & dependeat penitus.

Naturam hic forsan vocabis in subsidium. Sed cum Naturam hoc loco opponas homini, cujus, æque ac alius individui, formam materiæ junctam, & in ordine ad suas operationes spectatam, alias itidem Naturæ singularis nomine solemus indicare; erit illa aut una ex

ex reliquis substantiis, præsertim cœlestibus, in hoc mundo occurrentibus, aut totum Systema corporum mundanorum in se invicem agentium, aut denique aliquid ab his omnibus distinctum. Sed cum de brutis eadem quæ de homine quæstio queat institui, plantis autem constructionem humani corporis, opinor, non audeas adscribere; quamcunque ex reliquis nominabis, in promptu erit monstrare illam non solum ratione ac prudentia agendi, sed etiam sensu & vita carere: tantum aberit, ut organum vivum, & quod tanti sit artificii, construere valeat. Si autem hoc de singulis potest ostendi, imo ab aliis dudum ostensum est, non poterimus Systemati universorum, seu ipsi mundo, plus sapientiæ adscribere, quam aptitudo partium, ex quibus componitur, admittit. Ut proinde, vi dictorum, mundus excludatur e numero eorum agentium, quæ mirandam nostram machinam proprio consilio atque sapientia invenire, elaborare, aut in suo opere dirigere queant; licet ipsum, sed absque ulla tamen intentione & plane ignarum, aliquid ad ejus productionem conferre, non negemus.

Quod si tibi autem Naturæ nomine veniat Ens quoddam a toto hoc mundo distinctum penitus, quod in productione cordis primas teneat partes, atque istud, quod hactenus universo mundo jure omni denegavimus, efficiat, non repugnabimus. Sed cum cor & reliqua corporis membra eodem generandi actu producantur, ex eadem prodeant massa, atque ad idem corpus organicum constituendum ordinentur; procul dubio is, ad cujus nutum cor elaboratur, sua sapientia etiam reliquorum corporis organorum productioni prospiciet, nisi absque ulla ratione asserere

 malis

malis, ad unius corporis effectionem concurrere tot agentia ad mundum hunc non spectantia, & a se invicem nullo modo dependentia, quot in eo sunt distinctæ partes, hoc est innumera. Et quia generandi actus sibi semper est similis, adeoque quotiescunque exerceatur, æqualem præsupponit sapientiam, est omnino veritati consonum, quod, qui parentum corpus reddidit aptum, ut semel possit sui simile generare, eidem effectum esse adscribendum, si vel vicies hoc præstet; Sique corpora hæc producta, generatione nova, itidem alia, & hæc porro alia in lucem edant, eundem illum, qui prima vice effecit, ut unum corpus possit sui simile generare, idem etiam in omnibus sequentibus generationibus sua sapientia efficere, ob rationem modo dictam; adeoque totum genus humanum eundem agnoscere autorem. Quin si porro attendamus, animalia eodem propagari modo, corda eorum, imo & reliquas partes cum humanis idem nomen ferentibus, quoad substantialia convenire penitus, & solum in accidentalibus aliquantum discrepare, in promptu erit inferre, eundem esse autorem, cujus nutu & sapientia brutorum æque ac hominum corpora efformantur.

His ista concessis, porro attendendum est (1.) ad prærogativam immensam, qua corpora animalia præ omnibus artefactis gaudent. Major in istis est machinarum elegantissimarum suoque officio exactissime satisfacientium apparatus, quam in multis artefactis simul sumptis; quod patebit, si menti repræsentemus ea omnia, quæ supra de unico corde prolixius disseruimus, cum in reliquis partibus non minus artis inveniat Anatomia recentior. Tanta est aliquarum exiguitas, ut

vix

vix oculo armato & microſcopiis inſtructo queant deprehendi, & tamen ſub tantilla mole tantum aluntartificii, utillud nunquam ſatis poſſimus mirari. Quod ſi jam accedamus ad ea, quæ viventibus ſunt propria, tantum inter noſtras & artificiales machinas obſervatur diſcrimen, quantum eſt inter vitam & mortem. Quodvis ſcilicet corpus animale nutrimentum ſibi aptum ipſummet quærit, inventum intra ſuam recipit ſubſtantiam, præparat, coquit, inde vero ex maſſa hac confuſa, in quam alimenta ſunt redacta, ſecernit utile, ſeu chylum ab excrementis; & licet chylus ſubſtantiæ ſit adhuc valde compoſitæ, inſuperque miſceatur cum ſanguine, & ita concitato curſu per totum feratur corpus; tamen in media hac agitatione tam accurate reſolvitur in partes, ex quibus conſtat, ut quæ nutritioni oſſium, carnis, cutis, cerebri, pilorum &c. inſerviunt, ſuo ſingula loco per vias plane imperveſtigabiles deponantur, & in eorum ſubſtantiam transmutentur. Quo pacto corpus animale non ſolum in ſuo conſervatur ſtatu & creſcit, ſed & generat ſui ſimile, tanto itidem artificio inſtructum, ut ex eo quoque innumera alia in continua ſerie ſibi ſuccedentia queant naſci. Hiſce enarratis culmen addit, quod eadem hæc machina non ſolum objecta illud immediate contingentia, ſed & alia longiſſime inde remota v. gr. ſtellas, fulmen, tonitru &c. ſentiat, &, quod hæc ſentiat, variis geſtibus & commotionibus membrorum prodat: denique & pro re nata mutet locum, atque prout viæ, per quam incedit, conditio requirit, membra diverſimode inclinet; ne a ſitu deflectat perpendiculari corruatque. Licet vero hæc omnia præſtet absque auxilio alius agentis naturalis, intelligentis, illamque in ſuis operationibus dirigentis,

tantum tamen abest, ut hæc præstantiæ nostræ machinæ detrahant quicquam, ut potius absque stupore vix concipere, aut ipsis sensibus credere possimus, quod constructio talis machinæ sit possibilis. Attendendum autem porro (2.) non solum ad incredibilem ac prorsus ineffabilem copiam hominum animaliumque, in terra, aqua & aëre simul viventium, sed etiam (3.) ad ea, quæ per tot secula in toto terrarum orbe vixerunt & jam perierunt; quorum tantus est numerus, ut omnem cogitationem humanam transcendat: quibus tamen omnibus idem Ens, quod supra pro humani generis autore agnovimus, vi dictorum, prospexit & prospicit etiamnum.

Hæc omnia si quis perceperit ac probe pensitaverit apud animum, impossibile est, quin agnoscat, imo palpet, Ens illud esse potentissimum, sapientissimum, omnipræsens, infinitum, hoc est, DEUM. Neque vero solum pro inventore ac autore nostræ machinæ is erit agnoscendus, sed cum fluxa ejus substantia, adeoque singulis momentis restaurationis indiga se prodat abunde, quem alium agnoscemus ejus conservatorem, quam potentissimum ejusdem autorem? Quibus perpensis non poterit non mens nostra se effundere in laudes benignissimi illius Numinis, atque omni conatu eo anniti, ne machinis a DEO ter Optimo Maximo in sui gloriam concessis male agendo in ipsius abutatur ignominiam; quod ne fiat, ipsum cor nostrum monitoris vices sustineat, ut, quoties ejus percipimus pulsum, recordemur novorum beneficiorum, quæ DEUS liberalissima manu hoc ipso in nos contulit momento, cui propterea, ne ingrati simus æstimatores beneficiorum divinorum, quoque gratias agamus sine

Equi-

FINE.



I. I.



Quidem à multis retro seculis potior pars gentis, quæ Christo dedit nomen, ab auspicatissimo illo temporis articulo, quo ipse Patri suo pro redimendo orbe oblaturus sacrificium, humanam assumsit naturam, velut principio à quo omnis in nos promanavit salus, jure meritoque suos computare solet annos, omnesque vulgo conspirant in eo, præsentem, quo hæc scribimus, annum, esse O. R. MDCLXXXIIX. Hoc tamen non obstante, nulla fere controversia chronologica inter Christianos majori agitatur animorum contentione nulla difficilior, nulla pluribus obsita videtur spinis, quam quæ est de vero die annoque Christi natalitio. Neque vero hæc lis hodiè demum aut nudius tertius coepit, sed primis statim seculis nata, crevit cum annis; et qvanqvam eam, exulantibus scientiis, ipsa ignorantia paulo sufflaminasset, omnibus illius, qvi harum rerum peritior videbatur, sententiam facile secutis; nostro tamen et superiori æuo, revocatis, à probroso exilio, bonis literis, majores

Causæ litium de Epocha Christiana.

qvam unqvam ſumſit vires; nuncqve tanto vehementius urgetur, qvanto facilius eſt nobis, ab illis temporibus longiſſimè remotis, ultro citroqve aliqua afferre. Enim vero haud injuria qvis forsan miretur & doleat, inter Chriſtianos de Epocha illuſtri adeò & nobili, qva annos ſalutis noſtræ numeramus, tanta vigere litigia atque divortia ſententiarum.

Solent autem variæ hujus diſſidii cauſæ afferri. Et qvidem inprimis, annorum Herodis Cyreniique cenſus, quibus velut characteribus Natalis Salvatoris noſtri in ſacro inſignitur codice, varia tum expoſitio tum ſupputatio. Cumque porro Chriſtus ſacra tinctus unda annorum qvaſi triginta fuiſſe legatur; dictum hoc, qvod ad ſopiendas lites aptum videbatur, novas ſuscitavit, ſingulis (prout qvisque hac aliave præconcepta opinione imbutus ad Scripturam accedebat) verba textus ſuam in mentem trahentibus & misere torqventibus. Deinde, quia dies Salvatoris natalitius in ſacris non legitur annotatus; eum autem iſti ætati proximi, qvibusque omnia adhuc erant in memoria recenti, literis mandare neglexerunt, utpote (quæ erat primorum Chriſtianorum indoles) gerendis potius rebus qvam ſcribendis intenti; mox, elapſo uno alteroque ſeculo, de eo litigabant inter se Chriſtiani. Et cum alter exeunte, ineunte alter anno Juliano Servatorem natum crederet, alii etiam longius paulo diſcederent; licet paucis ita diebus aut etiam menſibus diſſentirent, qvoniam tamen ſub initium novi anni, novi etiam Conſules ſuccedebant; factum hinc, ut diversos Conſules Nativitati Chriſti adſcriberent.

Acce-

Accedebat & iſtud, qvod Epocha Auguſti, qua itidem in annis Chriſti deſignandis utebantur veteres, varia haberet principia; aliis à morte Cæſaris, ſeu anno Juliano II, aliis à primo Auguſti Conſulatu, ſeu anno Juliano III, aliis à pugna Actiaca, aliis ab expugnata Alexandria, aliis aliunde, eam auſpicantibus; atque ita à diverſis, reapſe licet conſentientibus, in diverſos Auguſti annos Nativitas Chriſti referrebatur. Hæc omnia cum poſterioris ævi homines, valde jam langventibus ſcientiis, procul dubio non ſatis perciperent, inde tot fere natæ ſunt opiniones, qvot in materiam hanc inqviſivere ingenia aliqvo innovandi pruritu tacta, aut alias nimium ſibi indulgentia. Qvin ipſe Beda, præcipuus autor noſtræ Epochæ vulgaris, rei chronologicæ alias ſatis gnarus, tam variis, iisque pugnantibus interdum characteribus, Nativitatem Chriſti inſignivit, ut alicubi fere dubitare liceat, ipſene intellexerit, qvæ ſcripit.

Hisce diſſidiorum cauſis, qvæ nobis tam diverſas pepererunt ſententias, easdemque hodienum fovent, addemus tardiorem Epochæ Chriſtianæ uſum. Cum enim eo tempore, quo religio Chriſtiana ſua vidit incunabula, nec ſceptrum, nec alia officia civilia in Chriſtianorum eſſent manibus, ipſis ſane non erat integrum temerare jura Majeſtatis & mutare tempora, ne, qui innocentes, atque ob verum Dei cultum, immanes laniatus ac qvævis tormentorum genera cogebantur perpeti, innovatione nec neceſſaria, nec ipſis conceſſa, animos crudeliſſimorum hoſtium magis exacerbarent. Qvamvis verò deinceps, Deo Eccleſiæ halcyonia concedente, ipſi Imperatores, abjurato paga-

nismo, Christi profiterentur nomen; quia tamen causam adeò urgentem non videbant, cur veterem desererent numerandi morem, per multa adhuc secula eundem retinuerunt. Atqve hinc videas non solum apud homines privatos & scriptores Christianos antiqviores, sed etiam in Conciliis, Diplomatibus aliisque causis publicis, per Consules, Olympiades, annos Mundi, vrbis conditæ, Æræ, Epochæ Diocletianæ, Imperatorum, Regum, cyclos Indictionis, Lunæ, aliosque (pro diversitate populorum ditionum ac seculorum,) characteres, distingui tempora.

Scopus noster

Itaque non nihil operæ pretium me facturum existimavi, si paulo inqviram diligentius, quando, qvove autore, Christiani, deserta consvetudine antiqva, receperint vigentem hodiè inter Europæos rationem numerandi per annos Christi; & deinceps subjungam, qvo pacto præsens nostra Epocha, in qua primus Christi annus collocatur, in Epochæ Julianæ annum XLVI, principiumque anni à Kalendis Januarii desumitur, ex aliis, qvæ prius apud Christianos obtinuerant, numerandi initiis, prodierit, hocque dominium sit nacta, qvo adhuc hodiè superbit.

Diversæ appellationes Epochæ Christianæ.

Ne verò cuiqvam scrupulum moveant diversa adeo nomina, qvibus Epocha Christiana à variis autoribus solet insigniri, sciendum est, antiqvissimam, vel certe inter antiqvissimas referendam, esse appellationem *Annorum Incarnationis Dominicæ, seu Incarnationis Domini nostri Iesu Christi;* quo qvidem nomine, Scriptores vetustiores in famosiori significatione eam intelligunt Epocham Christi, cujus caput constituitur XXV Martii, seu iste dies, qvo, veteri Eccle-

ſiæ traditione, myſterium illud ab omnibus ſeculis abſconditum ipſisque tremendum Angelis, quando ſcilicet Deus humanam aſſumſit naturam, per conceptionem in utero materno Virginis, auguſtiſſimum habuit exordium: alias autem, ſeqviore inprimis ævo, iisdem vocibus æra Nativitatis, itemque illa, quæ apud Francos â Paſchate auſpicabatur, denotatur, non ſine ingenti rei Chronologicæ damno confuſioneque inde proficiſcente. Nec minus receptæ erant voces *annorum Nativitatis & Circumciſionis*, ex ipſis terminis notæ. Aſt obſcurioris paulo originis eſt vox *Trabeationis*, qva ſcriptores hoc in negotio itidem utuntur. Cangius, ſeu Carolus de Freſne, in Gloſſario eam interpretatur per crucifixionem & paſſionem Chriſti. Sed dubium me reddiderunt duo loca, in qvibus annorum *Trabeationis* mentio fit apud Stephanum Baluzium in Tom. II. Capitularium. Ibi enim inter formulas antiquas promotionum Epiſcopalium, traditur qvoque electio, conſecratio & intronizatio, qvam vocant, Gauzberti Epiſcopi Cadurcenſis, & Borelli Epiſcopi Rodenſis; qvarum illa clauditur his verbis: *Acta ſchedula hujus indaginis à corporea Trabeatione verbi divini anno DCCCC XC. Indictione III. Facta electione iſta Nonas Januarii, regnante Karolo Rege.* Hæc vero ita deſinit: *Acta ſchedula hujus indaginis a corporea trabeatione verbi divini anno milleſimo XVII. æra milleſima qvinqvageſima qvinta, Indictione XV. Concurrente I. Epacta XX. VIII. Kal. Decembris, anno* XXI. *regnante Roberto Rege.* Quodſi verò trabeatio idem eſt ac crucifixio, non facile conjicere licet, qvo fine vox *corporea* addita ſit. Deinde

col. 630. 633.

verò ita hac voce indicarentur non tam anni Incarnationis (etiam in latiore significatione acceptæ) qvam Passionis Domini, quorum usum itidem olim inter Christianos viguisse, tum ex multis locis aliis colligitur, tum etiam ex chartis nonnullis, in Tabulario Conchensis Abbatiæ in Ruthenis repertis, quarum una ita clauditur: *Actum est hoc, anno ab incarnatione Domini M LXII. a Passione M* XXIX. Altera autem: *Ista Ecclesia dedicata est, & domus iste firmatus est* XV *Kalendas Decembris, die Jovis, Luna* XXII. *anno ab incarnatione Domini M* LX. *a Pasione M*XXIIX. Enim verò istud non admittunt characteres cæteri. Etenim indictiones non minùs quam Reges adscripti, rectè se habent, si dicti anni incipiantur ab incarnatione. At si eos à Passione numeres, nullus ibi Carolus, nullus Robertus, qvi dictis annis sceptra gesserit; nec Indictiones appositæ in illos annos quadrabunt. Potius igitur cum trabea sit certum quoddam genus purpuræ regiæ, juxta illud Virgilii;

l.XI.Æneid.v.333. *Munera portantes, eborisqve auriqve talenta,*
Et sellam, regni trabeamque insignia nostri:

Et apud Ovidium trabeati dicantur qvi veste hac induti sunt,

Ovid: l. i. Fast. *Hoc igitur vidit trabeati cura Qvirini:*

Trabeatio erit ipsa assumtio amictus regii. Atque ita qvando de corporea trabeatione verbi divini sermo est, intelligetur tempus istud, quo Christus corpus humanum assumsit, velut indumentum regium, quo se universo ostendat orbi. Marianus Scotus itemque Sigebertus Gemblacensis, cum persvasi essent Epocham Dionysianam XXI vel XXII annis justo esse breviorem, computabant gesta in suis Chronicis non

solum

ſolum ad ductum hujus Epochæ, ſed etiam ſecundum calculum proprium, qvem per annos ſecundum *veritatem Evangelicam* computatos deſignabant, atque ita novæ appellationi dederunt originem. Vſum ejus deprehendimus inter alia etiam in Urbani II. reſcripto Pariſiis edito, pro coenobio S. Michaelis ad Moſam. *Data Laterani VII Kal. April. anno ab Incarnatione Domini ſecundum Dionyſium milleſimo nonageſimo octavo, ſecundum verò certiorem Evangelii probationem, milleſimo centeſimo* XXI. *Indictione VI. Epacta* XV. *Concurrente IIII.* Seculo verò XII. multi uſi ſunt formula, *anno Gratiæ*, ceu paſſim videre eſt apud Rogerium Hovedenum; alii denique aliis loqvendi modis annos Chriſti indicarunt. Prout hodienum *annis Chriſti, Domini, Nativitatis, Salutis, Gratiæ, Orbis redemti, Epochæ Dionyſianæ* etc. eandem æram Chriſtianam indigitare ſolemus.

Priſcum anni Chriſtiani initium apud Italos.

Uti verò nominibus, ita quoque numerandi principio, diſcrepabant veteres pariter ac recentiores. Romani, quod majores ipſorum, antiqviſſima conſvetudine, annum à Januario inceperunt, morem hunc auſpicandi anni à Januario, vel certè à XXV. Decembris, ſeu ipſo Natali Salvatoris (utrumque enim obtinuiſſe videtur) ad Epocham Chriſti applicaverunt. De priori modo teſtem producimus Gervaſium Dorobernenſem, qvi, *annus*, inqvit, *Solaris ſecundum Romanam traditionem & Eccleſiæ Dei conſuetudinem à Kalendis Januarii ſumit initium: in diebus Natalis Domini h. e. in fine Decembris ſortitur finem.* Eundem in modum, referente Joh. Mabillonio, Romanorum vetus Rosvveidi Martyrologium incipit à Kalen-

De re Diplomatica l. II. c. 23.

à Kalendis Januarii, uti & Metrica Bedæ & Wandalberti, nec non proſaica Rabani & Notkeri: ſecus autem ſe habent alia nonnulla, puta, Vſuardi, Adonis & aliorum, qui à vigilia Nativitatis incipiunt, ſicut antiqviora Kalendaria. Romanos ſeqvuntur Itali, qvibus itidem ſolenne fuiſſe annos à Nativitate auſpicari, obſervavit Covarruvias tom. II. Reſol. var. *l. 1. c. 12. §. 1.* Excipiendi tamen veniunt Piſani, qvi, ceu eſt apud eundem Covarruviam, *d. l. n. 2.* initium anni ſumſerunt ab Incarnatione ſeu conceptione, adeoque annum à Nativitate aut Kalendis Januarii coeptum, novem menſibus antevertunt, ita ut præſens v. g. annus noſter, non niſi tribus menſibus prioribus, ſeu à Kalendis Januarii ad usque XXV Martii, conſpiraret cum anno ejusdem numeri, juxta Piſanorum calculum computato; à XXV Martii autem mox inciperet Piſanorum annus XIC, cum qvo noſter reliqvum ſuum curſum abſolueret. Viæ fere contrariæ inſtiterunt Florentini. Qvamvis enim & ipſi à Conceptione ſuum annum auſpicati ſint, eorum tamen Epocha noſtram non tam IX menſibus antecedebat, qvam eam III. potius menſibus ſeqvebatur; utut aliàs ipſa natura rei contrarium ſvadere videatur, cum conceptio nativitatem ſemper aliqvot menſibus præcedat. Vid. Kepleri Tract. Germ. de Anno Chriſti natalit. c. 15. Dabitur verò infra occaſio de hujus inſtituti cauſis pluribus differendi. Interim Mediolanenſibus eundem morem fuiſſe, ſæpius animadvertit Puricellus in libro de Baſilica Ambroſina p. 570.

Apud Anglos. Hiſpanos, qvi, ceu infra dicemus, ſerius paulo annos Chriſti admiſerunt, hic prætermus. At Angli ve-

gli veteres, ut autor est Beda, annum suum ab VIII Kal. Januarii, seu die Christi Natali, auspicabantur. Idem verò, præter alia Bedæ loca, etiam constare potest ex charta Edvvardi Confessoris, quæ extat Tom. I. Monastici Anglicani, atque ita finit: *Acta apud Westmonasterium V. Kalendas Januarii, die Sanctorum Innocentium, anno Dominicæ Incarnationis M LXVI. Indictione* III. Ille enim XXIIX Decembris cui Indictio III competit, nostro computandi more cadit in annum MLXV. cum vero in præsenti loco referatur in annum MLXVI. colligimus, hunc annum jam in præcedente natali Domini cœpisse. *De Rat. Temp. cap. 13.* *pag. 62.*

Idem de Germanis nostris sentiendum est. Hi enim in suo calculo sequebantur Ecclesiæ Romanæ consuetudinem, annumque itidem â Christi nativitate incipiebant. Plura hujus rei testimonia suppetunt, quorum duo saltem adducemus. Bruno de Bello Saxonico: *Transacto verò natali Domini proximo, qui* MLXXXI *ab Incarnatione Domini cœptus annus erat.* Venericus Vercellensis in Apologetico Henrici IV. Imp. *Ubi tunc dimicatum est in ipsa Nativitatis Domini vigilia, quæ tunc obvenerat die Dominica, quando terminum accepit annus ab incarnatione Domini* MLXXXIIX. Non tamen ausim affirmare, constantem adeo hunc morem fuisse, ut aliqui Germanorum non interdum saltem, vel â Kal. Jan. vel ab Incarnatione, vel etiam aliunde, principium anni desumserint. Certe, istud non obscure indicatur in Coloniensi Concilio anno 1310. habito, ubi Epocha Nativitatis publico mandato sanciebatur. Ita enim habent Concilii verba: *Statuimus enim, ut ex nunc de cætero* *Apud Germanos.* *Can. 23.*

 annus

annus Domini observetur, & in Nativitate Christi innovetur à quolibet anno, prout sacro sanctæ Romanæ Ecclesia id observat, quæ est omnium Ecclesiarum caput & magistra; ut errores & difficultates, qui propter diversitatem incœptionis anni Nativitatis ejusdem multoties evenerunt, de cætero evitentur. In universum autem hic excipiendi veniunt Leodienses atque Belgæ, utpote qui in hoc negotio Gallorum morem secuti, Pascha anni constituebant initium. Ita enim de Leodiensibus scribit Joh. Hocsemius: *Attendendum est, quod à tempore, cujus memoria non existit, annorum Nativitatis Domini cumulatio, sive cujuslibet anni succrescentis initium, in Cereo consecrato Paschali hactenus appensa depingi tabula consuevit, & ab illa hora annus Dominicus incboabat.* Idem de Belgis testatur Olivarius de Wræo. Trevirenses quoque peculiare habebant institutum, quando apud ipsos semper XXV. Martii annum aperiebat; prout refert Brovverus tom. II. Annal. Trev. cujus verba hæc sunt: *Trevirricus & Gallicanus annus non ab ipsis* Kalendis *Januariis, vel à Christi ortu, ut plerisque nationibus secundum Julianum vel Dionysianum annum est in usu, sed tum demum vertitur, cum Sol universum percurrerit signiferum orbem, novamque viam ingressu Arietis aperit. Atque ita cum Florentinis ac Pisanis, vel potius Ecclesiæ Gallicanæ peculiari instituto, ob passionis & incarnationis divinæ, mysteria, quæ ex veterum quorundam sententia eodem die, i. e.* VIII. *Kalendas Aprilis, peracta credebantur, annum suum ab æquinoctio verno, tribus scilicet mensibus quam alii serius, Trevirensibus incboare mos fuit.* Ubi quidem illud non probamus in Brovvero, quod annum Trevirensium, Gallorum, Florentinorum, ac

in Gestis Pontificum Leodiens. c. 1.

De sigill. Comit. Flandr. p. 139.

XVIII. p. 258.

ac Pisanorum invicem confundat. Annum enim Florentinum ac Pisanum non convenire, supra monuimus; Gallicanum vero tum ab his, tum à Trevirensi discrepare, patebit è mox dicendis.

Franci etenim non semper ab uno eodemque die principium anni repetebant, sed cum Reges eorum à tribus diversis stirpibus descendant, sub quavis stirpe aliam habuerunt computandi rationem. Sub prima, quæ à Meroveo suam nacta est appellationem, annos auspicabantur à Kalendis Martii; quam in rem multa testimonia extant apud Gregorium Turonensem: quale est v. g. quando Julium mensem vocat quintum, cum tamen à Januario sumto numerandi principio, septimum occupet locum. Ita etiam autor vitæ & miraculorum S. Marcelli, (quem seculo sexto floruisse credunt,) refert de homine quodam, qui aliquandiu cibum capere non potuerit: *A mense igitur Augusto usque ad mensem Martium, qui apud nos primus sine dubio vocitatur, esca superius memorata illi fuerat denegata.* Spectat huc quoque decretum Tassilonis & Lex Alemannica: *Nec in mallo publico, transactis tribus Kalendis Martiis, post hæc ancilla permaneat in perpetuum.* Sic & Concilium Vernense an. DCCLV. habitum, cap. IV. ait: *bis in anno Synodus fiat. Prima Synodus mense primo, quod est* Ka*lendis Martiis.* Ut ita extra dubium positum sit, apud Francos tum temporis Kalendas Martias aperuisse annum.

Apud Francos & Gallos.

de Miracul. S. Martin. l. IV. c. 4.

c. II. §. 12.

Tit. XVIII. §. 5.

Ast sub Carolingis, sive secunda Regum stirpe, Natalis Christi, vel certe Kalendæ Januarii, caput anni constituebant, quod ex illorum temporum Scriptori-

bus clarisſimum eſt hinc apud ipſos legimus, Carolum M. Romæ Imperatorem dictum die Chriſti natalitio, anno DCCCI. cum tamen natalis ille, in quo Caroli coronatio contigit, noſtro numerandi more, adhuc ad annum præcedentem ſeu DCCC. referatur. Idem Carolus, in ejus vita obiiſſe dicitur *V. Kalendar. Febr. anno incarnationis Domini noſtri Jeſu Chriſti* DCCC-XIV. quod ſi vero tum temporis principium anni à Martio repetiiſſent, dies hic ad annum DCCCXIII. ſpectaret. Plura teſtimonia vide apud Cangium in Gloſſario.

Sub tertia denique Regum ſtirpe, Galli exordium anni à Paſchate putabant, qui mos, potisſimum tamen ſeculo XIII, non minus in diplomatibus regiis, quam apud Scriptores invaluit. Sunt nonnulli, qui exiſtimant, ſub tertia hac Regum ſtirpe, annos primum à XXV. Martii incepiſſe; atque huc referunt chartam illam in Spicilegio Acheriano tom. II. quæ ſic clauditur: *acta ſunt autem hæc, anno jam pene finito decimo poſt milleſimo*, *Indictione* IX. *Epacta* XIV. *menſe Februarii, Feria* II. *Luna* XX. *ſub Imperio Roberti clarisſimi Regis Francigeni, ſive Aquitanici:* Atque hinc cenſent ſequentibus demum temporibus principium anni, Paſchati annexum, ambulatorium fuiſſe factum. Sed forſan utraque ſententia vera eſt. Etenim apud Bedam legimus: *Galli, quacunque die* VIII. *Kal. Aprilis fuiſſet, quando Chriſti reſurrectio fuiſſe traditur, Paſcha ſemper celebrabant.* Quod ſi jam oſtendi poſſet, ſub initium tertiæ ſtirpis Paſcha apud Gallos adhuc fuiſſe fixum, ac XXV Martii veteri more connexum, poſtea vero demum, juxta inſtitutum gentium aliarum mobile fuiſſe factum; recte ſane diceretur,

De Rat. Temp. c. 45.

princi-

principium anni fuisse primo in XXV Martii collatum, & sequenti demum ævo inde migrasse: ut nihilominus perpetuo cum Paschate cohæsisset. Quicquid vero hujus sit, illud saltem extra dubitationis aleam positum est, quod temporibus nobis paulo vicinioribus, communiter à Paschate inceperit: hinc vero, *quia* (ut ait Pinonius Senator Parisin. in notis ad poema de anno Romano,) *neque dies neque mensis Paschalis fixus erat, ut nec hodie est, propter mobilem ejus sedem; atq; de his, quæ circa id tempus anni gesta vel contracta erant, dubitari potuisset, quo anno gesta essent, in more positum erat, in omnibus quibuscunque actis, sive publicis sive privatis, à* XXI. *Martii ad* XXVI. *Aprilis celebratis, hanc clausulam apponere, ANTE PASCHA, VEL POST PASCHA; quam etiam Epocham Belgæ habuerunt, usque ad annum* M DLXVII. Equidem quid Gallos moverit, ut suos annos, contra morem aliarum gentium, à Paschate auspicarentur, & tamen annos Incarnationis appellarent, non convenit inter eruditos. Quod si, ob documentorum hac in re defectum, conjecturis indulgere liceret, repeteremus ex Beda, quod olim *Galli, quacunque die* VIII. *Kalend. Aprilis fuisset, quando Christi resurrectio fuisse tradebatur, Pascha semper celebrabant;* cumque in eundem diem VIII. Kal. Aprilis, cadat Christi Conceptio seu Incarnatio, facile colligere licet, qua ratione Galli annos à Paschate incipere, & tamen ab Incarnatione nominare potuerint, quia scilicet duo isthæc Festa eidem diei inhærebant. Quanquam tunc forsan principium anni, non tam ob Pascha, quam ob incarnationem, in hanc

diem collatum ſit. Poſtquam vero Paſcha, ſucceſſu temporis, fixam ſuam ſedem mutavit, cum eodem quoque initium anni migravit loco potius, quam ut in ſtatu ſuo priſtino maneret, qui *à tempore cujus memoria non exiſtit*, (ceu loquitur Hocſemius) mos erat, ut in tabula Cereo Paſchali appenſa, principium anni indicaretur; atque ita populus ſibi perſuadebat, ipſum principium anni ſemper cum Paſchate potius, quam cum incarnatione, fuiſſe connexum. Denique notamus, quod hi Gallorum Incarnationis anni, non præverterint IX. menſibus annos Nativitatis, receptos à Romanis atque Germanis, ſed potius tribus menſibus eos ſint ſecuti, modo contrario ac ſe incarnatio ſeu Conceptio ad Nativitatem habet. Documentum hujus rei occurrit in hiſtoria Epiſcoporum Autiſiodorenſium, ubi cap. LXXVI. Audoinus translatus dicitur ad ſedem Megalonenſem, *anno quinquageſimo tertio*, (nempe poſt MCCC,) *more Curiæ Romanæ in Nativitate Domini; more autem Gallicano, anno quinquageſimo ſecundo.*

Cæterum, quanquam vera ſint, quæ hactenus de triplici quaſi æra Chriſtiana, quam Franci ſub triplici Regum ſuorum ſtirpe adhibuerunt, recenſuimus; negari tamen nequit, non deeſſe loca, quibus luculenter queat oſtendi, ſub prima quoque & ultima Regum ſtirpe annos interdum à Kalendis Januarii, & contra, ſub ſtirpe media, eosdem interdum à Conceptione, aut Paſchate, fuiſſe orſos. Quæ res Viros doctos movit, ut crederent, quovis tempore in Gallia duplex anni fuiſſe initium, unum vulgare, commune & ubivis receptum, habita ratione

tione anni solaris, qui à Kalendis Januarii incipit; aliud Gallicanum seu Gallis proprium, respectu cursus lunaris, juxta cujus ductum Pascha cum cæteris Festis mobilibus determinabant. Et, sicut annum hunc lunarem, quem, ob usum suum, Ecclesiasticum dicere licebit, plerumque in vita civili, sub tertia inprimis stirpe usurpabant, ita contra anno solari maximam partem utebantur Scriptores.

Hodie incipitur annus à Kal. Jan.

Hæc fuit prisca facies Epochæ Christianæ apud gentes varias, quæ Christo dederunt nomen. Hodie vero formam plane aliam apud easdem induit. Germani siquidem atque Romani, suam æram Nativitatis, stricte sic dictam, commutarunt in æram Circumcisionis, h. e. à Kalendis Januariis incipiunt annos: nisi quod Pontifex, pristini moris tenax, annos jubilæos & ecclesiasticos sub vesperam vigiliæ Nativitatis Christi ordiatur. Quo autem tempore mutatio contigerit, me equidem latet, nec â quoquam, quod sciam, hactenus traditum est. Admodum tamen credibile est, uti Romanorum Kalendarium, hoc est, mos annos ac menses computandi, ab antiquissimis temporibus in Germania non minus quam reliquis orbis Romani provinciis, est receptum, ita eorundem modum annum à Kalendis Januarii auspicandi nunquam plane obolitum fuisse, successu autem temporis tanto facilius, etiam nulla lege publica intercedente, prævaluisse, quanto æquius videbatur annum auspicari cum primo die Kalendarii & primi mensis, quam circa finem mensis ultimi. Vtut hinc, inadvertentia hominum contigerit, ut annos vitæ Christi, contra naturam rerum, compu-

temus

temus non a primo, sed ab octavo, vitæ ejus die. Leodienses autem pristinam anni formam exuebant anno MCCCXXXIII. Qua in re in testimonium vocamus Joh. Hocsemium. Is enim, *quia*, inquit, *Romana & Coloniensis Ecclesiæ, Leodiensis Metropolitica sedes, in die natali Domini annorum ponebant principia singulorum, cujusmodi diversitate plures occurrebant difficultates, & frequentes errores; ne diutius in hoc irrationabiliter membrum à capite discreparet, statutum est, ut à nativitate Domini nuper præterita, quæ MCCCXXXIII. usque ad Pascha sequens scribi juxta morem pristinum debuisset, anticipando tempus, anni deinceps initium capiatur.* Apud Gallos Carolus IX. Galliarum Rex, sustulit morem veterem numerandi à Paschate, & ad annum MDLXVII. edixit, ut Januarii Kalendæ annum deinceps aperirent, uti discimus ex Christ. Brovveri Annal. tom II. Sed Mabillonius refert, istud jam contigisse anno MDLXIII. edictumque mox eodem anno in Cancellariis majoribus, Tolosæ alibique, in Senatu autem Parisiensi, quatuor demum annis post, nempe anno LXVII. susceptum fuisse. Gallos simul sequebantur Trevirenses, teste eodem Brovvero d. l. ita tamen, ut scribæ consuetudinem antiquam retinerent. Sic enim ibidem: *Quod etsi hic & passim jam obtineat, nescio tamen, quid Notariis & Scribis Trevirieis antiquitatis adhæreat, ut de stylo suo & jure non concedant, sed iis in publica Scriptura, vigesimus quintus Martii, sacratissimæ Virginis annunciationi sacer dies, primus in anno Trevirico maneat.* Belgæ, uti Gallis more computandi à Paschate, ita quoque ejus

Gest. Pont. Leod. c. 1.

l. XVIII. p. 158.

De re dipl. l. II. c. 23. n. 7.

ejus abdicatione, fere conjuncti fuerunt. Equidem si Penonio credimus, anno M D LXVII. adeoque cum Gallis simul, calculum antiquum deseruerunt. At refert Olivarius de Wræo, non nisi anno MDLXXV. demum, peculiari mandato Philippi II. novam anni formam apud Belgas introductam fuisse. *loc. supr. cit.* *De Sigillo Com. Flan. p. 139.*

Sic ergo bona pars Christianorum, hodie annos à Kalendis Januarii auspicatur. Non tamen omnes hoc præstant. Etenim Anglos hodie initium anni ducere à XXV. Martii, didici ex Præfatione Bibliothecæ Oxoniensis. Iidem tamen tempore Kalendas Januarii & XXV Martii intercedente, annum ita scribunt, ut numerum anni, Romanorum more computandi, jam elapsi & currentis per modum fractionis conjungant. Atque ita e. g. indicaturi Kalendas Februarii anni 1689, eas sic expriment, 168$\frac{8}{9}$. Et, si credimus Autori Historiæ Orb. Terr. Geogr. & Civil. eadem consuetudo annum à XXV Martii incipiendi in Hispaniis est recepta; uti contra apud Venetos annum aperit dies I. Martii; in Portugallia locisque nonnullis Africæ XXIX. Augusti; apud Russos I. Septembris: quanquam hi postremi huc adeo non spectent, quandoquidem ipsi non adhibent Epocham Christi, sed potius Mundi conditi, more Græcorum, quos olim etiam Siculi cum Apulis atque Calabris hac in re imitabantur. Præsens tamen Rusforum Imperator, uti majorem Europæ partem nuper perlustravit, atque nunc totus in eo est, ut mores & consuetudines gentium cultiorum in suas provincias introducat, ita etiam, circa annum Christi MDCC, quo Protestantium *Nec tamen ubique* *part. II. l. IV. c. 25.*

H in

in Imperio Romano Germanico Status Kalendarii Reformationem susceperunt, in Kalendis Januarii principium anni posuit.

Primus Autor Epochæ Christianæ.

Nunc etiam de eo videndum, quonam tempore apud Christianos coeperit mos iste computandi per annos Christi. Atque hic equidem deprehendemus eum jam apud Scriptores quosdam primorum seculorum, quos inter Eusebius cum suis Continuatoribus, Hieronymo & Prospero Aquitanico, itemque L. Flav. Dexter in suo Chronico, cum aliis, erunt referendi. At qui in causa quadam publica eum usurparet, ante VI. seculum est repertus nemo. Hic enim primus nobis occurrit Dionysius cognomento Exiguus, natione Scytha, Abbasque Romanus. Cum enim ante ipsius tempora in negotiis profanis pariter ac sacris, præter Epochas alias, Diocletiani æram quoque passim adhiberent, movit Dionysium indignitas rei, quod videret, hac ratione ab ipsis Christianis ad seram posteritatem propagari memoriam hominis pessimi, cujusque solum nomen nemo Christianorum citra indignationem ferre possit. Quapropter, cum S. Cyrilli Cyclus Paschalis, quo in determinando Paschate utebantur, itidem ad ductum annorum Diocletiani constructus esset, tum temporis vero ad finem properaret; accinxit se Dionysius anno DXXV. ad ejus continuationem, ita tamen, ut, ejecto è re sacra persecutoris nomine, secundum annos Christi calculum suum institueret: Prout hujus instituti sui rationem ipse reddit in Epistola ad Petronium, (quam Petavius in Appendice Oper. de Doctrina Tempor. ex-

cudi

cudi curavit,) cujus hæc sunt verba; *Quia vero S. Cyrillus primum cyclum ab anno Diocletiani CLIII. cœpit & ultimum in CCXLVII. terminavit; nos à CCXLVIII. anno ejusdem Tyranni potius quam Principis inchoantes, noluimus circulis nostris memoriam impii & persecutoris innectere; sed magis elegimus ab Incarnatione Domini nostri Jesu Christi annorum tempora prænotare, quatenus exordium spei nostræ notius nobis existeret, & causa reparationis humanæ, id est, Passio Redemptoris nostri, evidentius eluceret.*

Neque vero Dionysius in hoc suo consilio statim sectatores nactus est. Sed elapsis demum ducentis ferme annis, post tempora scilicet Bedæ, qui in sua historia, primus ex historicis, Epocham ejus observasse creditur, frequentior usus est annorum Domini, tum apud Scriptores, tum etiam in Conciliis. Ita deprehendimus, Paulum Diaconum ab anno CCCCXCII. suum calculum ab Incarnatione notasse, ceu ipse scribit l. XVII. *Cessante jam Romanæ urbis Imperio, utilius aptiusque mihi videtur ab annis Dominicæ Incarnationis supputationis lineam ducere:* Nec minus Scriptores Francici, qui alias per annos suorum Regum distinguebant tempora, ab octavo & sequentibus seculis, eundem adhibuerunt calculum. Videtur enim Bonifacium, quem deinceps Germanorum dicebant Apostolum, hunc morem secum ex Anglia in Galliam attulisse. Quod enim Bonifacius annis Domini usus fuerit, colligimus etiam ex eo, quod Epist. XV. ad Nothelmum ita claudit: *Similiter rogo, ut mihi studeatis indicare, in quoto anno Incarnationis, prædicatores primi missi à Sancto Gregorio,*

Ejus usus in Historiis, Conciliis & Epistolis Episcoporum.

De gest. Longob.

 gorio,

gorio, ad gentem Anglorum venissent. Atque hinc etiam Liptiense ac Suessionense Concilia, quæ ipsius opera coacta sunt, annos Incarnationis habent præfixos, istud quidem annum DCCXLIII. hoc autem annum DCCXLIV. Quem morem deinceps etiam in aliis Germaniæ ac Galliæ Conciliis observarunt. Videmus enim in Concilio Moguntino ac Remensi anno DCCCXIII. Aquisgranensi anno DCCCXVI. habitis, annos Incarnationis esse appositos. In Italia quoque, inde à seculo IX. ab Episcopis adhibiti sunt anni Incarnationis in Epistolis eorum tum Synodicis tum privatis, ceu videre est in Italiæ Sacræ tom. IV. *col. 120.* Italos in observatione annorum Christi præcesserunt Angli. Apud eos enim jam in Concilio Clovveshoviensi, anno DCCLVII. habito, anni Incarnationis dominicæ præfixi apparent. Deinceps vero in Concilio Celichitensi, quod anno DCCCXVI. fuerat convocatum, hic mos omnibus Episcopis est injunctus, quando cap. IX. statuitur, quod unusquisque Episcoporum *debeat describere judicium illud, quod in qualicunque Synodo constitutum est, vel ad illius Parochiam pertineat, ut & cum ratione & cum ordine describat, qualis annus Domini computatur.*

In chartis privatorum. Cæterum, quanquam hæc in historiis, Conciliis & Episcoporum Epistolis ita obtinerent, alia tamen consuetudo in chartis privatorum observabatur. Siquidem, referente Mabillonio, apud Italos Chartæ privatæ annis Imperatoris, seu Regis & Comitis, atque Indictione, præditæ sunt ante principatum Caroli Crassi, quo imperante demum annos Incarnationis passim adjectos legimus, in chartario Cassauriensi.

De Re Diplom. l. II. c. XXIIX.

riensi. Quod autem Gallos concernit, apud Dubletum, Labbeum, Chiffletium, & Perardum non inveniuntur multa exempla chartarum privatarum annis Incarnationis præditarum, ante Capetios Reges. Ut proinde Germani nostri, hoc in negotio, forsan primi fuerint; quandoquidem in libris traditionum Fuldensium haud paucæ inveniuntur chartæ privatorum, in quibus, jam inde à seculo IIX. anni Incarnationis additi conspiciuntur. Apud Hispanos autem, in Tarraconensi terra, anni Christi primum observari cœperunt anno MCLXXX. ceu docet Mabillonius ex quodam Indice MSS. Rivipullensium, in quo sequentia habentur: *De Festo S. Iohannis Baptistæ, usque ad diem sancti Lucæ, celebratum fuit Concilium apud Tarraconem, B. Tarraconensi Archiepiscopo, cujus consilio annus Domini institutus est inscribi in omnibus chartis per totum Archiepiscopatum. Tunc vero currebat annus MCLXXX. Mutantur anni Francorum in Festo sancti Johannis Baptistæ.* Ubi per postrema verba indicari videtur, ibi tum per annos Regum Francorum, tempora fuisse distincta. Hoc autem institutum sequenti ævo â plerisque iterum neglectum videtur. Atque hinc, elapsis duobus seculis, Johannes Rex Castilliæ, usum annorum Christi in solenni conventu sancivit, antiquata æra Hispanica, ceu refert Joh. Mariana de Reb. Hispan. l. III. c. 24. *Hæc supputandi ratio, anno salutis millesimo trecentesimo octogesimo tertio, Segobiæ, ubi conventus Principum habiti sunt, Iohanne ejus nominis primo Castellae Rege, antiquata est atque ad Christi ortum revocata. Quod paulo ante fecerant Valentini, Lusitani non multo post* imita-

d. l. c. XXIII. num. 14.

imitati sunt. Joh. Vassæus in Chronico Hispaniæ; & Josephus Scaliger de Emendatione Temporum addunt, Christi Epocham primum publice adhibitam in Arragonia anno MCCCLIIX. in Lusitania anno MCCCCXV.

l. V. p. 448.

Quando Epocha Christian. primũ adhibita sit in diplomatibus Pontificum.

A Conciliis Scripturisque privatis nunc progrediendum erit ad publicas, videndumque, quando Epocha Christiana in Diplomata Regum ac Principum sit admissa. Huc vero insimul referendus erit Pontifex Romanus. Quanquam enim se jactet sua super cæteros Episcopos eminentia, cupiatque caput ac Præses omnium Conciliorum haberi, tantum tamen abest, quod ea in usu æræ Christianæ præiverit suo exemplo, ut potius eadem, hac in re, longo temporis tractu sequatur. Equidem, quonam ævo Pontifex in suis Bullis annos Christi adhibuerit, nondum plane inter se conveniunt Scriptores; sed quidam eorum justo altius ascendunt, adeoque in excessu peccant, quidam vero in defectu, dum initium hujus moris statuunt nobis vicinum nimis. Etenim Paulus Forosemproniensis, Episcopus Middelburg. hoc tribuit Eugenio IV. ut ita demum seculo XV. Imperante Sigismundo, Domini annos admiserint Pontifices. Hæc autem ejus sunt verba: *Præsidente Eugenio IV. adhortante Blondo Foroliviensi, Pontificii Collegii à secretis Notario, in bullis atque rescriptis Pontificalibus, annorum à Christi incarnatione supputationem, scribi primum cœpisse, etsi longioris temporis tractu in cereis Paschalibus annotatam.* Middelburgensem in hoc negotio sequitur Dionysius Petavius in Doctrina Temporum. Utrique autem se opponit Joh.

Paulinal. XIII. c. VI.

Lib. XII. c. IV.

Joh. Bapt. Ricciolus, & producit adversus eos privilegium Cœnobii S. Medardi Suessionensis, quod extat in fine lib. XII. Epist. S. Gregorii Papæ, estque *Datum VII. Iunii, anno ab Incarnatione Domini* DXCIII. *Indictione undecima.* Ut proinde, ad mentem Riccioli, jam sub finem seculi VI. Epocha Christiana à Pontificibus sit usurpata. Ante ipsum autem Joh. Aventinus ejus initium conjecit in seculum IX. illudque tribuit Paschali I. Neutra autem harum sententiarum vero consentanea esse videtur. Quod enim Middelburgensem concernit, nititur is decreto Eugenii IV. hanc in rem edito. Enimvero, ex eo, quod Eugenius IV. usum Epochæ Christianæ lege sancivit, non satis firmo nexu colligitur, eam prius nondum in Bullis fuisse adhibitam, licet nulla lege constituta. Sane supra jam vidimus, in Concilio Coloniensi, anno MCCCX. decretum fuisse, ut deinceps, apud Germanos, annum à Nativitate Christi auspicentur, cum tamen ibidem ostenderimus, hunc morem dudum ab iisdem observatum fuisse, antequam decretum istud formaretur. Pari modo Carolus IX. Rex Galliarum, publica lege constituit, ut Kalendæ Januarii deinceps annum aperirent, cum tamen idem in Gallia pridem obtinuerit. Sed neque Bulla Eugenii hac de re promulgata, istud evincit, quod Middelburgensis intendit. Etenim Joh. Mabillonius ejus autographum ex Bibliotheca Vatic. accepit, in eoque sequentia inprimis observavit, ad institutum nostrum facientia: *Item, quod dicti Scriptores sint diligentes, in scribendo literas in bona forma, & virgulent, & sequantur, & studeant stilum Cancellariæ anti-*

Chronol. Reform. Lib. VIII. c. it.

Lib. II. c. 25.

antiquum & laudabilem in omnibus ſervare &c. Datum Romæ, apud Sanctum Petrum, anno Dominicæ Incarnationis milleſimo quadringenteſimo quadrageſimo quinto, ſeptimo Idus Iunii, Pontificatus noſtri anno quinto decimo. Ex quibus manifeſtum eſt, non iſtud agere Pontificem, ut novam introducat formam; ſed potius, ut *ſtilus Cancellariæ antiquus & laudabilis in omnibus* ſervetur. Certe niſi admittas, jam ante Eugenii IV. tempora annum Chriſtianum à Pontificibus uſurpatum fuiſſe, ingens fiet ſtrages Epiſtolarum Innocentii, Diplomatum item Pontificiorum, quæ extant apud Ughellum in Italia Sacra, Chiffletium in hiſtoria Trenorchienſi, Dubletum in hiſtoria Dionyſiana, Perardum in Burgundicis monumentis, Baluzium in Capitularibus &c. cum tamen cauſa alia, cur ea pro ſpuriis habeamus, hactenus nondum ſit ſuppeditata. Quod vero concernit Ricciolum atque Aventinum, equidem certum eſt, extare monumenta Pontificum, antiquitatem præ ſe ferentia, in quibus anni Incarnationis appoſiti cernuntur; atque præter illud diploma â Ricciolo citatum, aliaque,
L.II.c.18. habetur etiam apud Bedam Epiſtola Honorii Papæ, ad Honorium Cantuarienſem Antiſtitem, data anno DCXXXIII. Aſt de integritate horum monumentorum dubitatur. Mabillonius ſane, qui in ſcientia diplomatica extra dubium cæteros omnes longis paraſangis poſt ſe reliquit, & forſan plura diplomata autographa vidit quam quisquam alius, neglectis do-
Lib. II. c. 25. cumentis modo dictis, nullum, ait, ſe legiſſe Pontificium diploma indubitatum, annis præditum incarnationis, ante medium ſeculum XI. Pontificemque

que Leonem IX, qui in quibusdam literis æræ Christianæ calculum apposuerit. Atque in fidem dictorum, mox affert ejus autographum, pro Metensi S. Arnulphi Cœnobio, in cujus fine legitur: *Data V. Id. Octob. per manus Udonis, sanctæ Apostolicæ Sedis Cancellarii & Bibliothecarii & Tullensis Primicerii, anno Domini Leonis Papæ I. Indictione II. Anno vero Dominicæ Incarnationis MXLIIX.* Ab hoc autem tempore multa diplomata, ad præsens facientia, comparent apud Ughelmum in Italia Sacra. Quod si vero omnino certum esset, (quod tamen asserere non audet Mabillonius, cum omnia diplomata videre haud potuerit,) ante Leonem IX. nullum occurrere diploma Pontificium genuinum, quod æram Christianam præ se ferat; facile causa posset dari, cur eam Leo invexerit; scilicet quod ortus fuerit ex gente Germaniæ Imperatorum, qui annos Incarnationis usurpabant: deinde quod prius Tulli extiterit Episcopus, ubi frequenter usus hoc calculo, in literis suis; ac denique, quod Cancellarium habuerit Tullensem Primicerium, qui ejusmodi calculo assuetus erat. Istud tamen insimul notandum venit, quod nec Leo, nec ejus Successores, perpetuo hac temporum nota fuerint usi. Insuper vero, observatur etiam discrimen quoddam, inter ipsa Pontificum rescripta, quorum tria sunt genera. Primi generis, dicuntur rescripta Cancellariæ seu Bullæ: secundi, Brevia: tertii, privata possunt appellari. Primis solet appendi bulla plumbea, cum Imaginibus Petri & Pauli; secundis annulus Piscatoris; tertiis gentilitia insignia Pontificis. Atque hic deprehenditur, prima rescripta, quæ

graviores materias & beneficia concernunt, annos computare ab Incarnatione: In secundis autem nullam fieri mentionem Incarnationis aut Nativitatis, sed absolute ita scribi: *Datum Romæ apud sanctum Petrum, sub annulo Piscatoris, millesimo &c. Pontificatus nostri anno &c.* Atque hisce Brevibus præposita est formula consueta, *Servus Servorum Dei*; sunt vero etiam alia, quæ solum titulum *Papæ* in fronte gerunt: atque hæc plerumque notantur solis annis Pontificatus, citra mentionem annorum incarnationis: Uti contra, rescripta tertii generis annos Incarnationis in compendio exhibent, omisso scilicet millenario. Exempla hanc in rem extant magno numero Bullarii tom. II.

In diplomatibus Regum Franciæ.

Ex Italia per Alpes transeundem in Franciam. Equidem & hic satis litium occurrit, quonam tempore Francorum Reges in suis diplomatibus æram Christianam admiserint. Sub prima eorum stirpe annos Incarnationis nondum fuisse receptos, extra dubitationis aleam est constitutum. Quanquam enim Jodocus Coccius multa producat monumenta, quæ istorum Regum nomina præ se ferunt, annosque incarnationis habent appositos, quale est v. g. illud Dagoberti II, pro Ecclesia Argentina, quod ita definit: *Acta sunt hæc IV. Non. April. Luna VII. anno ab Incarnatione Domini DCLXII. Indictione V. Regnante Tagoberto Rege anno XXXII. regni sui*: item, diploma fundationis Cœnobii Haselecensis, in inferiore Alsatia: *Actum est hoc, anno ab incarnatione Domini sexingentesimo tredecimo, mense Apri-*

In Dagobert.

Aprili, die sexta decima; aliaque plura: tamen ipse Coccius fidem horum documentorum in dubium vocat, dicitque, *se oculatum affirmare posse, in primigeniis Regum Franciæ diplomatis, non nisi post Caroli M. tempora, annorum supputationem à Christi natali ductam: Ut exinde colligas, annos Christi, qui Dagobertinis diplomatis appositi sunt, præter ævi istius morem fuisse, & à posteris plerumque amanuensibus additos, qui eos, vel descriptis, vel primigeniis, tunc primum addiderunt, cum hic supputandi modus passim obtinuisset.* Papebrochius in eam propendet sententiam, quasi in illo septennii spatio, quod inter Theodorici ultimi mortem, & Childerici coronationem, medium fuit, Epocha Christi in actis publicis fuerit adhibita, ita tamen, ut ejus usus mox à Childerico & ejus successoribus, usque ad Philippum I. fuerit omissus. Enim vero cum ejusmodi conjecturæ, si quicquam roboris accipere velint, documentis niti debeant, ipse Papebrochius non diffitetur, ea hic abesse. Quin, cum Carolus Martellus istius interregni tempore summis rebus præfuerit, habemus argumentum in contrarium. Extat enim apud Dubletum quædam ejus charta per illud interregnum data, cujus autographum quoque Mabillonius vidit, in qua hæc habetur clausula: *Actum Caveciaco villa in palatio, quod ficit mensis September, dies XVII. annum quintum post defunctum Theodoricum Regem;* nulla annorum incarnationis mentione facta.

in Propyl. n. 3.

In hist. Dionys. p. 690.

Sed neque illud Papebrochii assertum, quod æra Christiana, à tempore illius interregni, usque ad Philippum I. in regiis diplomatibus non appareat, pote-

In diplomatibus Imperatorum.

poterit admitti. Dudum enim contrarium viri doctissimi probare sunt conati, quamvis non omnes æquali successu. Ad ostendendum enim quod Carolus M. annos Christi adhibuerit, solent vulgo adducere Tabulas, quibus Bremensem ac Verdensem Episcopatum instituit, quarum illam exhibet Adamus Bremensis l. I. Hist. Eccles. c. X. cum hac clausula: *Datum Idibus Julii, anno Dominicæ Incarnationis DCCLXXXVIII. Indictione XII. Annorum regni Domini Caroli XXI.* Hanc autem edidit Joach. Joh. Maderus sub *anno Dominicæ Incarnationis DCCLXXXVI.* sed, ut Baluzius judicat, multum vitiatam. Ad hæc vero respondet Hermannus Conringius, se equidem non audere omnem istius Tabulæ Bremensis fidem, cum aliquibus, in dubium vocare, hoc tamen certo posse asseverare, neque illam, neque qua Verdensem Episcopatum instituit Carolus M. Tabulam authenticam in archivis superare; sed nec Adamo eam fuisse visam, utpote qui non diffiteatur cap. IX. quod eam ex copiali, quem vocant, libro desumserit; adeoque fortassis ab alia manu annos Christi fuisse additos. Quod si tamen per omnia integræ sint eæ tabulæ, tunc fortasse dicendum esse, quod in Caroli M. Cancellaria, antequam Imperatoriam dignitatem obtinuerit, diplomata per annos Christi fuerint signata, postea autem hunc morem fuisse mutatum, ad exemplum Romanorum, qui Constantinopoli sedebant, Cæsarum, quippe qui æram Dominicam non fuerint soliti subscribere in suis Chrysobullis: Siquidem saltem ab eo tempore, quo nomen Imperatoris suscepit, haud temere afferri posse diploma, annis

Censur. Diplom. Lind. c. XVII. n. III. p. 321.

annis Dominicis notatum. Quanquam ea vis ſit eorum quæ cap. XXXIII. lib. de Weichbildis Saxonicis attulit Gryphiander, ut omnino ſit aſſerendum, aut illud ab Adamo adductum Carolinum diploma ſuppoſititium eſſe, aut annos illos Dominicos imperita manu longe poſt acceſſiſſe. Gryphiandri vero, ad quem provocat Conringius, argumenta, quibus diploma Bremenſe, impugnat, breviter huc redeunt. Circumferri vulgo quinque ejusmodi diplomata, quæ Caroli M. nomen præ ſe ferunt, nimirum, præter Bremenſe ac Verdenſe, unum datum Trutmano Comiti, quod ex Archivis Civitatis Tremonienſis retulit Heinricus Meibomius in notis ad Witich. annales: alterum eſſe de tributis provinciarum, quod indigitavit Goldaſtus tom. III. Conſt. Tertium denique prodiiſſe ex Henrici Wolteri Codice MSS. In omnibus idem eſſe exordium, de libertate Saxoniæ, in quibusdam eadem verba; eandem ubivis ſubſcriptionem, eandem Epocham appoſitam, annum videlicet Chriſti DCCLXXXVIII. niſi quod Verdenſe biennio antiquius ſit. Ex quibus facile appareat, unum ex altero exſcriptum, neutrum vero genuinum eſſe. Etenim, nominari in illis Hillonem, Epiſcopum Moguntinum, cujus interventu data ſint illa diplomata, cum is tamen nunquam extiterit in rerum natura; & ſi ſubſtituere velis Lullum, (cujus Verdenſe meminit,) iſthunc eo tempore, quo cætera data ſunt, jam fuiſſe defunctum. Deinde vero, tum, cum hæc diplomata conſcripta dicuntur, bellum in Saxonia maxime viguiſſe, Saxonesque rebelles ac gentiles

mafcule fe contra Carolum defendiffe, non ergo tunc potuiffe ibi locorum Epifcopatus fundari, multo minus vero Carolum de Saxonia devicta gloriari ejusque dominium concedere Clero, quod tamen fiat in diplomatibus dictis. Denique in diplomate Ofnabrugenfi, quod datum fit anno DCCCIV. (uti ex annis Imperii Carolini additis colligitur,) dici, illam Ecclefiam primam effe in omni Saxonia conftructam, in eoque confentire omnes Hiftoricos: atque hinc neceffario fpuria effe illa diplomata quæ afferunt, Verdenfem ac Bremenfem Epifcopatum, XVI. vel XVIII. annis ante jam fundatos fuiffe; inprimis, cum annos Incarnationis habeant appofitos, qui tamen, referente Nic. Vignierio, ante Carolum Craffum ab Imperatoribus non fint adhibiti. Hæc Gryphiander. Ita vero ex ejus opinione non folum actum erit de diplomatibus fupra allatis, fed &, quotquot in pofterum quoque prodibunt diplomata Carolina, annis Chrifti notata, velut fpuria rejicienda erunt. Conringius tamen hac in re adhuc hæfitat, ceu ex fupra dictis conftat.

l. II. c. 28. n. 4. Enim vero, Mabillonius hoc in negotio longius progreffus eft quam quisquam alius, atque ex tanta copia monumentorum, quibus inftructus erat, didicit, difcrimen effe faciendum inter diplomata fecundæ ftirpis Franciæ Regum. Etenim ea fere omnia, quæ ad res Ecclefiarum, Monafteriorum, privatarumque perfonarum pertinent, carere annis Incarnationis. Cujus affertionis veritatem roborant tot diplomata Pipini, (quæ partim ut Major domus,

mus, partim ut Rex subscripsit;) Caroli M. Ludovici Pii &c. quot libro VI. producit Mabillonius. Præter ea vero, extare etiam quædam alia, quæ Rempublicam ejusque gravissima negotia concernunt; atque illis, cum annis Regum, etiam incarnationis annos adjunctos esse. Huc spectat Caroli M. Epistola, quam Capitulis, ad Legem Longobardicam additis, præfixam, exhibet Baluzius sub hac initiali formula, post inscriptionem: *Karolus divino nutu coronatus &c. Anno ab Incarnatione Domini nostri Jesu Christi DCCCI. Indictione IX. anno vero regni nostri in Francia XXXIII. in Italia XXVIII. Consulatus autem nostri primo, cum in Italiam &c.* Pari modo, annis incarnationis signatur ejusdem Caroli testamentum, seu breviarium divisionis thesaurorum, quod ex Eginharto itidem producit Baluzius: *In nomine Domini Dei omnipotentis, Patris & Filii & Spiritus Sancti, incipit descriptio atque divisio, quæ facta est à gloriosissimo atque piissimo Domino Karolo Imperatore Augusto, anno ab Incarnatione Domini nostri Jesu Christi DCCCXI. anno vero regni ejus in Francia XLIII. & in Italia XXXVI. Imperii autem* XI. *Indictione quarta.* Ita quoque Ludovicus Pius, à cujus *diplomatibus*, censente Mallinkrotho, *æra Christiana regulariter & communiter abest*, in charta divisionis Imperii inter suos filios, Lotharium, Pipinum ac Ludovicum, quam ex veteri Codice MS. Bibliothecæ Colbertinæ, in lucem edidit Baluzius, annos Domini adhibuit: *In nomine Domini Dei & Salvatoris nostri Jesu Christi, Hludovicus divina ordinante providentia Imperator Augustus. Cum nos in Dei nomine,*

Capit. Fran. tom. I. col. 345.

tom. I. col. 487.

De Archicancell. & Canc. p. 24. tom. I. col. 573.

mine, anno Incarnationis Domini octingentesimo septimo decimo, Indictione decima, annoque Imperii nostri quarto, mense Julio, Aquisgrani Palatio &c. &c. Nec dubium est plura ejus generis diplomata superesse. E communioribus autem istis, quæ res Ecclesiarum, vel privatorum, spectant, unicum Mabillonius se reperisse dicit, Caroli M. diploma, pro Metensi S. Arnulfi cœnobio, quod annos Christi habeat appositos; ita enim illud claudi in autographo, quod diligenter inspexerit: *Data Kal. Majas, anno XV. & VIII. regni nostri, ab Incarnatione autem Domini nostri Iesu, anno septingentesimo octogesimo tertio, in die ascensionis Dominicæ, in cujus vigiliis ipsa dulcissima conjux nostra obiit, in anno XII. conjunctionis nostræ. Actum Theodone villa, in palatio nostro, in Dei nomine feliciter, Indiction. VI.* Addit vero: Præter hoc nulla genuina, aut certe paucissima, Regum nostrorum diplomata communia annis Incarnationis prædita occurrunt, ante Carolum Crassum pauca etiam post ipsum, usque ad principatum Hugonis.

l. c.

Sic ergo patet, quid de Carolo M. ejusque filio Ludovico Pio, circa usum Epochæ Christianæ statuendum veniat. Quod vero de his dictum est, idem procul dubio applicare licebit ad eorum successores; licet diplomata, quæ vulgo de illis circumferuntur, cum solum res privatorum ac Ecclesiarum tractent, annis Christi careant. Quod enim concernit Ludovici Pii filios, ex illis Pipinus, qui à Patre mox sub initium regni sui, Aquitaniæ Rex declaratus est, utitur in subscriptione annis Patris pariter ac proprii regni; Lotharius vero solum per annos sui regni distinguit tempo-

tempora; utrique tamen citra appositionem annorum Incarnationis. At de ejus filio Lothario II. producit Papebrochius diploma, anno Incarnationis DCCCLVIII. præditum, creditque, ab hoc Rege morem istum primum ad Germanos esse translatum. Nec minus de altero ejus filio Ludovico II. passim leguntur in Italiæ sacræ tom. V. diplomata, annis Incarnationis notata. Sed neque hæc, neque istud, genuina esse, censet probatq; Mabillonius. Tertium Ludovici Pii filium, Ludovicum Germanicum, itidem ab Epocha Christiana abstinuisse, ostendit Conringius in Censura diplomatis Lindaviensis. Ipsius autem filio, Carolo Crasso, anni Christiani valde fuerunt familiares, ceu videre est ex ejus diplomatibus, quæ extant in Italiæ sacræ tom. II. & IV. Spicilegii tom. VII. Galliæ Conciliorum tom. III. Mabillonii libr. VI. &c. Cumque non solum Imperatores qui ei succedebant eandem consuetudinem, licet non semper & ubivis, observarent, (quod de Arnolpho & Ludovico, ejus filio, constat ex Metropoli Salisburgensi tom. I. de Henrico autem & Ottone I. ex Meibomio &c.) sed & ab eo tempore inter privatos quoque major usus esset Epochæ Christianæ; procul dubio hinc factum, ut Joh. Aventinus lib. IV. Annal. Boj. Nicol. Vignierius in Chronico Burgundiæ, ad annum 885. & Joh. Gulerus lib. VII. Rhætiæ, traderent, usum æræ Christianæ in Germaniam demum à Carolo Crasso, & quidem (ut Gulerus ait,) mandatis publicis introductam fuisse. Ex veteribus enim & coævis Scriptoribus, qui id assereret, hactenus est repertus nemo.

Propil. n. 33.

l. c.

K De

In diplomatibus Regum Galliæ l. VI.

De quarto denique Ludovici Pii filio, Carolo Calvo, Monarchiæ Gallicæ autore, multa diplomata, quæ negotia privata ac Ecclesiastica concernunt, exhibentur à Mabillonio, nullibi vero anni Incarnationis additi conſpiciuntur: Idem quoque de ipſius filio, Ludovico Balbo, erit ſentiendum. Poſt Caroli Craſſi autem tempora, qui itidem regno Gallico præfuit, occurrunt etiam diplomata Regum communia, annis Chriſti notata. Huc ſpectant illa Regis Odonis in Spicilegii tom. VIII. In appendice Capitularium tom. II. & apud Mabillonium in fine operis; item, Caroli Simplicis apud Jacob. Sirmondum, in notis ad Capitular. tom. II. nec non illud Lotharii, Filii Ludovici Transmarini, in Archivo S. Remigii; ut & Hugonis Capeti apud Mabillonium d. l. Ab hujus autem, velut Autoris tertiæ ſtirpis, ævo, jam frequentior eſſe cœpit uſus Epochæ Chriſtianæ.

p. 354. *col. 1516.* *col. 815* *Metropolit. Rem. tom. I. p. 585.*

Caroli Simplicis pecul. calculus.

Cæterum, antequam Galliæ Reges dimittamus, pauca quædam annotabimus circa inſolitos Caroli Simplicis characteres temporum, qui, uti paſſim in ejus diplomatibus, ita etiam comparent in pacto inter Henricum Aucupem atque ipſum inito, in quo hæc habentur: *Anno Incarnationis Dominicæ DCCCCXXI. anno vero regni Domini & glorioſiſſimi Regis Francorum Occidentalium Karoli XXIX. redintegrante XXIV. largiore vero hæreditate indepta X. Indictione IX.* Intelligitur vero per *annos redintegrationis* tempus iſtud, quo, poſt mortem Odonis, ſolus regnavit; Per *hæreditatem largiorem* vero, indigitat Lotharingiæ regnum, quod poſt mortem Ludovici IV, filii Arnolphi Imperatoris, invaſit. Atque

hinc

hinc Ludovico vivo saltem prioribus istis temporum notis usus est, ceu inter alia etiam videre licet ex ejus diplomate pro Episcopo Theodulfo, quod producit Sirmondus in notis ad Capitul. *Datum XV. Kalendas Iunii, Indict. XV. anno Incarnationis Dominicæ DCCCCXI. regnante Domno Karolo Rege XIX. redintegrante XIV.* tom. II. p. 815

Enimvero post Caroli Simplicis mortem, maxime invaluit modus ille subscribendi; *Regnante Christo & regem spectante*, vel *expectante.* Non tamen existimandum est, quasi modus iste tunc primum cœperit ac innotuerit. Etenim David Blondellus in libro *de Formula regnante Christo*, quem conscripsit occasione illius quæstionis, an post divortia Philippi I. atque II. Galliæ Regum, subsecutasque Pontificium excommunicationes, hic chartas signandi modus usurpatus fuerit, adducit, inprimis ex Martyrologiis, ingentem nubem exemplorum, in quibus verba hæc priora, *regnante Christo*, extant. Cujus rei causam hanc reddit, ne scilicet, quod vel perditissimi gentilium, à Jove principium esse, solo naturæ ductu agnoverunt, memoria nostra unquam excidat, omnia nostra sub Christi regno geri, ab eo pendere, in eum ferri debere, Reges ipsos, cum eo comparatos, non nisi precario & ad tempus regnare; hinc diversæ illæ formulæ: *regnante in perpetuum, regnante in cœlis, regnante in universum mundum, Domino nostro Jesu Christo*; quæ interdum etiam nominibus gentilium Imperatorum apponebantur, v. g. *Imperante Diocletiano, in nos autem regnante in perpetuum Domino nostro Iesu Christo &c.* Sed & habemus exempla, in quibus integra formula supra dicta ante Carolum Simplicem est apposita.

Formula Christo regnante &c.

Sect. IV.

tom II. Appendic. col. 1535. Quam in rem monumenta ſuggerit Baluzius. Extant nimirum in Monaſterio Balneolenſi in Dioeceſi Gerundenſi, literæ Servi-Dei, Gerundenſis Epiſcopi, datæ anno DCCCLXXXIX. in quarum calce iſta adduntur: *Facta hac carta confirmationis, Kalendas Martias anno II. quo mortuus eſt Karolus Imperator, regnante Domino noſtro Ieſu Chriſto, nobis autem expectante* Rege *ab ipſo largitore;* Et in chartulario Monaſterii Arulenſis, legitur vetus inſtrumentum cum ſequente charactere temporis: *Facta carta vindicionis XI.* Kalendas *Iulias, anno II. quod obiit Karlomannus Rex, Chriſtum regnantem & Regem expectantem.* Fatendum tamen eſt, rariora eſſe iſthæc exempla, poſt mortem autem Caroli Simplicis, longe frequentiorem fuiſſe eam ſcribendi rationem, ceu videre eſt apud d. l. Baluzium, qui ex tom. II. Feudorum, ut vocant, Archivi Regii Barcinonenſis, chartulario Eccleſiæ Helenenſis, Vabrenſis, ſancti Saturnini Toloſanenſis, & Monaſterii Conchenſis apud Ruthenos, multa producit documenta, inter quæ etiam ſequentia continentur: Ex tom. II. Feudorum f. 204. *Anno II. poſtquam obiit Carolus Rex, Chriſto regnante, Regem ſperante.* item aliud inſtrumentum, quod ibidem legitur: *Anno III. quo Carolus Rex obiit, Chriſto regnante, Regem ſperante.* Ex Chartulario Eccleſiæ Helenenſis l. 1. c. 49. *Facta iſta ſcriptura Vindicio VII. Idus Aprilis, anno primo, quod obiit Carulo Rege filio Ludoyci, Chriſto regnante, Regem expectante.* Occurrunt quoque ejus generis inſtrumenta poſt mortem Radulfi Regis, quale eſt illud, quod extat in chartulario Arulenſi, cui hæc nota eſt adjuncta: *Facta iſta ſcriptura vindicio IV. Idus December, anno II. quod obiit*

Raaul-

Radulfus Rex, Christo regnangte Regem exspectante. Quin (quod omnino præter morem est,) habetur in Chartulario Ecclesiæ Vabrensis charta, in qua cum ista formula conjunguntur anni Regis Radulfi adhuc vivi, ceu eam exhibet Blondellus: *Anno secundo, quo Radulfus Rex fuit, Deo imperante & Regem spectante.* *d. l. sect. I.*

Sed nunc redimus è diverticulo in viam. Quo tempore Reges Angliæ, in suis diplomatibus, adhibuerint annos Christi, non constat inter eruditos. Mabillonius maxime probabile judicat, annos Incarnationis ante venerabilem Bedam in diplomatibus locum raro, aut nunquam, invenisse; cum Withredus tantum regni sui annos, cum indictione, adscribat apud Spelmannum. Seculo autem VIII. tritus fuit calculus ab incarnatione, ut patet ex diplomatibus relatis ab Ingulfo, Dubleto, aliisque. Quanquam hunc morem se non ultra Wilhelmum Conquestorem extendisse credant, à cujus morte, in Regiis diplomatibus, solum anni Regum sint appositi.

In diplomatibus Regum Angliæ. l. II. c. XXVII.

tom. I. Conc. p. 193. 198

In Hispania Epocham Christi, in diplomatibus regiis, à seculo XII. per varia regna paulatim obtinuisse volunt; Quem in finem adducunt chartam Ranimiri pro Monachis Sylvæ Majoris, quæ jam seculo XI. æram Christi additam habet, atque ita clauditur: *Facta charta in æra M C I. anno MLXIII. Dominicæ nativitatis, Indict. X I I I. regnante Domino nostro Jesu Christo, & sub ejus Imperio ego præscriptus Ranimirus Dei nutu Rex in Arragone.* Eundemque calculum in aliis nonnullis Chartis reperiri, testatur Prudentius Sandovallius de Regibus Castellæ p. 89.

Regum Hispaniæ.

Plenarius vero uſus ejus tum demum cœpit, quando (modo ſupra dicto) in Comitiis publicis eſt introductus.

An Dionyſius Exig. ſit autor noſtræ Epochæ vulgaris.

Hæc de vario, apud gentes varias, ortu Epochæ Chriſtianæ dixiſſe, in præſentiarum ſufficiat. Nunc revertimur ad Dionyſium Exiguum, cui ſupra hanc tribuimus gloriam, quod primus ipſe, pio quodam zelo correptus, ut nomen impii è memoria Eccleſiæ Chriſtianæ eradicaret, annos Chriſti in calculo publico adhibuerit. Reſtat ergò ut videamus, num hodierna noſtra Epocha, juxta cujus ductum, præſentem annum, à Kalendis Januarii computatum, dicimus eſſe M DCLXXXIIX. poſt Chriſtum natum, eundum Dionyſium pro ſuo agnoſcat autore, ceu quidem vulgo ſumus perſuaſi. Equidem Dionyſium in ſuo inſtituto non ſtatim ſectatores fuiſſe nactum, ex ſupra dictis conſtat. Attamen cum Beda, qui primus inter hiſtoricos ejus Epocham adhibuiſſe creditur, docuiſſet, ex mente Dionyſii primum Chriſti annum, eſſe Julianum ſeu Epochæ Julianæ XLVI. & gentes Chriſtianæ, quæ ſucceſſu temporis æram Chriſti admiſerunt, licet alibi à Paſchate, alibi à Conceptione, alibi à Kalendis Januarii, alibi denique à Natali Chriſti præcedente, annum auſpicarentur, in eo tamen pleræque omnes conſentirent, quod primum Chriſti annum collocarent in annum Julianum XLVI. factum hinc, ut ſuam Epocham dicerent Dionyſianam. Cumque tandem hodierna Epocha, quæ eundem annum Julianum pro primo Chriſti agnoſcit, & à Kalendis Januarii orditur, plerisque placuiſſet, eadem quoque nomen Dionyſianæ Epochæ, non

non alia ratione ac si Dionysio suos natales debe-ret, suscepit.

Videndum ergo, quomodo Beda probaturus sit, quod Dionysio primus Christi annus sit Julianus XLVI. simulque attendendum, num Dionysius itidem à Kalend. Januarii, an vero aliunde, annum auspicatus sit. Proinde cum ob multos eosque egregios plane usus, Chronologi varios excogitarint Characteres temporum, quibus anni singuli ab aliis queant discerni; inter eosque vel inprimis sit cyclus Lunæ, XIX. complexus annos; (de quo notandum, quod non solum hæc annorum summa, sed & anni singuli, eodem cycli Lunaris, aurei numeri &c. nomine indicentur,) refert Beda, Dionysium præcepisse, ut *ad inveniendum*, tempore quovis, *quotus sit annus circuli decemnovenalis*, ad annos Christi unitas addatur: summa enim deinceps per XIX. divisa, residuum esse indicaturum annum desideratum. *De Rat. Temp. c. 47.* Assumamus igitur primum Christi annum, eique unum adjiciamus, resultabit annus cycli Lunaris, sive decemnovenalis, secundus, respondens Christi primo: Ut proinde recte addat Beda, Dionysium per hoc significasse, *illo incarnato, unum circuli decemnovenalis annum jam fuisse completum.* Enim vero, hoc idem hodiernæ Epochæ convenit; hujus siquidem annus primus sive Julianus XLVI. itidem habet aureum numerum, seu cyclum Lunæ II. Neque in exordio solum, sed etiam in progressu, quantum ad hosce characteres temporum, conspirare videntur anni Epochæ nostræ & Dionysianæ. Supra enim ex ipso audivimus Dionysio, primum

an-

annum ipſius inſtaurati cycli Paſchalis, & (cum hic ex quinque cyclis Lunaribus componatur, etiam primum) lunaris, incipere anno CCXLVIII. Diocletiano. Huic autem maximam ſaltem partem connectitur annus Epochæ noſtræ DXXXII. cui idem competit Character, annus nempe primus cycli Lunaris. *l. c.* Beda vero teſtatur, Dionyſium quoque *in ſuo circulo quingenteſimum trigeſimum ſecundum Dominicæ incarnationis, in capite poſuiſſe.* Atque his ſtantibus, nullum amplius dubium videtur reſtare, quin Dionyſius Exiguus ſit autor Epochæ noſtræ: Idque per multos retro annos, à tempore ſcilicet Bedæ, ad finem usque ſeculi ſuperioris, Chronologi, moti inprimis Bedæ autoritate, tum etiam, quod, deperditis aut latentibus Dionyſii ſcriptis, aliud edoceri haud poterant, conſtanter crediderunt. Sub initium hujus ævi ſuboluit Keplero, ſaltem circa principium numerandi, noſtram æram à Dionyſii Bedæque ipſius mente abire, quandoquidem nos à Kalendis Januarii, iſti autem ambo ab incarnatione, annos Christi auſpicentur. *De anno Chriſti Natali c. XV.* At poſtquam Dionyſius Petavius duarum Dionyſii Exigui Epiſtolarum, quæ de ipſius cyclo agunt ambæ, particeps eſſet factus, easque ex veteribus Regiæ Bibliothecæ & Sirmondianis membranis, operi ſuo de doctrina temporum annexas, publici feciſſet juris, primus ſuſpicatus eſt, Epocham noſtram ab ea, qua Dionyſius fuerat uſus, multis dicrepare modis: Inprimis vero anno integro, (aut, accuratius loquendo, IX. menſibus,) eadem eſſe tardiorem. Iſtud enim hic loci vix recenſeri meretur, quod M. Antonius Capel-

pellus, jam ante Petavium, arbitratus eſt, non ſolum noſtram Epocham alii cuidam Dionyſio, aut etiam impoſtori perſonato, qui orbi voluit illudere, ſuam debere originem, ſed & Dionyſium Exiguum ab anno Juliano XL. ſuam Epocham eſſe auſpicatum: neque enim iſthæc veritatis ullam habent ſpeciem. Petavius autem in ſua conjectura mox aſſeclas nactus eſt, Wilhelmum Langium & Joh. Bapt. Ricciolum, aliosque. Et ſana res hodie non amplius intra probabilitatis terminos ſtare, ſed jam plane certa eſſe videtur: atque conabimur, partim ex ipſius Dionyſii, partim etiam ex Bedæ verbis, oſtendere, Dionyſium equidem tum incarnationem ſeu conceptionem, (in eo enim ſignificatu, diſtinctionis ergo, deinceps hac phraſi ſemper utemur,) tum natalem Chriſti, in eundem, quo nos hodienum ſolemus, conjeciſſe annum Iulianum; ipſius tamen æram anticipare noſtram menſibus IX. contra ac vulgo ſentiunt.

Differt. de Cæna Domini Supr. c. 5.

Primo itaque notum eſt, cum S. Cyrilli cyclus Paſchalis XCV. annorum, quo veteres Chriſtiani in determinando Paſchate utebantur, ad finem properaret, Dionyſium eidem attexuiſſe alium, itidem conſtantem quinque cyclis decemnovenalibus, h. e. annis XCV. (non autem DXXXII. uti Beda pleriſque Chronologis perſuaſit.) Sicut verò Cyrillus cyclum ſuum anno CLIII. Diocletiani cœpit, & anno CCXLVII. finivit, ita Dionyſius ſuum mox ſequenti anno CCXLVIII. Dioclet. inchoavit, prout hæc omnia, è verbis ſupra ex ipſius epiſtola citatis, manifeſta ſunt. Enimvero, communi potio-

tiorum Chronologorum consensu, primus Diocletiani annus cœpit apud Ægyptios à Neomenia Thoth, sive die Augusti XXIX. anno Periodi Julianæ IVMCMXCVII. Christi vulgari CCLXXXIV. Ergò annus Diocletiani CCXLVIII. iniit die XXIX. Augusti, anno Period. Iul. VMCCXLIV. Christi DXXXI. aureo numero XIX. currente; Ut proinde maximam partem occupet anni DXXXII. aureique numeri I. utpote cujus XXIIX. Augusti demum terminabatur. Iam porro videndum, num Dionysius suo cyclo idem cum anno Diocletiani principium dederit, num vero aliquot mensibus ante, aut post illud, fuerit orsus. In epistola ad Bonifacium Primicerium Notariorum, & Bonum Secundicerium scribit; se *annum primum sæpe dicti decemnovenalis cycli à XIV. Paschæ ultimi, id est, nonidecimi anni*, (cycli scilicet Lunaris Alexandrini vulgaris,) *usque ad XIV. ejusdem primi, numerare curasse.* Ille autem *XIV. Paschæ nonidecimi anni*, à quo primum sui cycli annum inchoavit Dionysius, est XVII. Aprilis; Ast XIV. Paschæ in quo desinit, est V. Aprilis anni sequentis. Ita enim expresse legimus in Catalogo annorum cycli decemnovenalis, quem dictæ epistolæ subjunxit: *Anno decemnovenali primo, à XV. Kalendas Maji, usque Nonas Aprilis, quia communis annus est, fiunt dies CCCLIV.* Proindè, cum Dionysius suum Cyclum auspicatus sit XVII. Aprilis illius anni, qui Cyclo decemnovenali, seu (ut hodiè loquimur,) aureo numero XIX. est præditus; hic autem character competat anno Christi vulgari DXXXI. (uti patebit, si, ex præcepto Dionysii, hic annus adjecta unitate divi-

Probatur negativa.

dividatur per XIX,) &XXIX. Augusti ejusdem anni incipiat, communi Chronologorum consensu, Diocletiani annus CCXVLIII. palam fit, Dionysium, quando tradit, Cyclum suum incipere anno Diocletiani CCXLVIII. ἐν πλάτει esse locutum. Incipit enim anno Diocletiani CCXLVII. Periodi Julian. VMCCXLIV. die XVII. Aprilis; atque adeo annum CCXLVIII. die XXIX. Augusti ejusdem anni demum orsum, mensibus IV. & diebus XII. antecedit, licet maximam ejus occupet partem. Simul vero & aliud ex verbis Dionysii modo recensitis deducimus. Cum enim noster, sive Alexandrinus Cyclus Lunaris, orbem cum anno vulgari habeat communem, h. e. à Kalendis Januarii auspicetur; fateatur autem Dionysius, primum annum sui Cycli incipere à XVII. Aprilis, & quidem non illius anni, qui habeat Aureum Numerum I. jam currentem, sed præcedentis, Aureo Numero XIX. insigniti; manifesto inde sequitur, ipsius Cyclum IX. fere mensibus anticipare nostrum, utut ante Petavium nemo istud adverterit. Ex quo & illud fluit, quod singulis Dionysii annis, juxta nostram computandi rationem, duo competant aurei numeri. Ita v. g. primum ipsius annum comitatur aureus numerus XIX. à XIV. Paschæ, (h. e. die XIV. post Neomeniam Paschalem,) ad Kalendas usque Januarii anni sequentis, ubi incipit numerus aureus I. eumque prosequitur usque ad V. Aprilis. Secundus annus, cum incipiat à die mox sequente, seu VI. Aprilis, itidem habet aureum numerum I. usque ad Kalendas Ianuarii; inde vero per tres ultimos menses, aureum numerum II. &c. Sed

redeamus è diverticulo in viam. Quando igitur constat de initio Cycli Dionyſiani, quod is ſcilicet deducatur à XVII. Aprilis anni Chriſti vulgaris DXXXI. Diocletiani autem, accuratè loquendo, non CCXLVIII. ſed CCXLVII. aureo numero XIX. currente; facilè poterimus hoc charactere, ac velut indice, inveſtigare initium Epochæ Dionyſianæ; modo repetierimus ex ſupra dictis, quod Dionyſius ſecundo ſui Cycli anno tribuerit primum Epochæ Chriſtianæ. Prius tamen & iſtud addimus, eundem annos Chriſti non à nativitate, (uti nos hodienum ſolemus,) ſed ab incarnatione auſpicari, ceu hoc ex ipſius Epiſtolis & Beda ubivis claret, & nos quoque infra pluribus ſumus demonſtraturi.

His ergo ita poſitis, ordine retrogrado recurremus ad initium usque Epochæ Chriſtianæ, atque deprehendemus, quod primus annus Epochæ Chriſtianæ vulgaris, incipiat (communi omnium conſenſu) à Kalendis Januarii anno Periodi Julianæ IVMDCCXIV. Juliano XLVI. aureo numero II. Aſt primus cycli Dionyſiani, orditur â XVII. Aprilis, illius anni, qui aureo numero XIX. eſt præditus, h. e. anno Per. Julianæ IVMDCC XII. anno autem Juliano XLIV. adeoque anno integro cum IX. fere menſibus, ante Epocham vulgarem. Secundus autem cycli annus, qui Dionyſio primus eſt Epochæ Chriſtianæ, incipit à XV. Paſchali, ſeu VI. Aprilis, anni ſequentis, Period. Jul. IVMDCC XIII. Juliano XLV. aureo numero I. currente, adeoque IX. fere menſibus ante Epocham noſtram vulgarem.

Vulgata itaque opinio, qua Dionyſius Exiguus ven-

venditatur pro autore Epochæ Chriſtianæ illius, quæ hodienum apud Europæos pleroſque uſu eſt recepta, crediturque ipſius cyclum unico anno prævertere Epocham noſtram, falſa eſt. Error vero inde natus, quod vulgo omnes hæſerint in ea perſuaſione, ac ſi cyclus Lunaris Dionyſianus cum noſtro Alexandrino per omnia faciat paria. Hoc vero ſemel admiſſo, non poterant amplius evitari errores inde propullulantes. Atque hinc cum Dionyſius anno primo Epochæ ſuæ tribueret ſecundum cycli Lunaris, annus ſecundus vero in cycloLunari noſtro itidem competeret primo anno noſtræ Epochæ Chriſtianæ; non poterant non eo induci homines, ut crederent, nos cum Dionyſio eadem uti Epocha. Quod ſi vero initia horum cyclorum probe diſtinxerimus, cætera ſuâ ruunt ſponte: quin licebit nobis prorſus invertere argumentum. Etenim ſi Dionyſii cyclus noſtrum præcedit IX. menſibus, illius tamen non minus, quam hujus annus ſecundus, tribuitur primo Epochæ Chriſtianæ; ſequitur etiam, Epocham, ad quam Dionyſii cyclus eſt alligatus, noſtram aliquantum præcedere; & quidem, cum illius initium ab Incarnatione, noſtræ vero à Nativitate repetitur, diſcrepantiam inter utramque itidem IX. eſſe menſium.

Atque ita ſane duplex diſcrimen, inter noſtram & Dionyſii Epocham, ad oculum patet. Ille enim ab anno Juliano XLV. nos ab anno Juliano XLVI. ille ab Incarnatione, nos à Nativitate deducimus Epocham Chriſtianam. Hæc tamen non obſtant, quo minus Natalem Chriſti in eundem conjiciamus annum. Nos enim Salvatorem credimus natum XXV.

 Decem-

Decembris, anni Juliani XLV. ſeu illius, qui primum Epochæ Chriſtianæ præcedit proxime: Dionyſius vero cum ab incarnatione annos ſalutis ordiatur, neceſſario eum collocat in finem, ſive XXV. Decembris, ipſius anni primi, qui illi itidem eſt annus Julianus XLV. Quid enim cauſæ habuiſſet, ut XXV. Martii agnoſceret pro die primo ætatis Chriſti, ſi ex ipſius mente tribus menſibus ante jam fuiſſet in lucem editus? Atque hoc idem inſuper colligere datur ex verbis Bedæ, quando de Dionyſio refert: *In ſuo circulo quingenteſimum trigeſimum ſecundum Dominicæ incarnationis in capite ponendo, manifeſto docuit, ſecundum ſui circuli annum ipſum eſſe, quo ejusdem S.S. incarnationis myſterium cœpit.* Si enim ſecundo cycli anno incarnationis myſterium demum cœpit, idem vero hic annus fuit primus Epochæ Chriſtianæ, non poterat illud abſolvi, aut Chriſtus naſci in Decembri qui, cycli ſecundum, aut Epochæ Chriſtianæ primum annum, præcedit: quin potius, ſicut Chriſtus circa initium hujus anni incarnatus ſeu conceptus eſt, ita in ſubſequenti Decembri in lucem editus ſit, neceſſe eſt.

De Ratio. Temp. c. 47.

Eadem probatur aliomodo.

Cæterum, ne quis exiſtimet ea omnia, quæ hactenus de diſcrimine noſtram inter & Dionyſii Epocham ſunt allata, ex unico Dionyſii loco vel corrupto, vel alias cum reliquis minus conſpirante, deducta eſſe, poterimus ea omnia, quæ hactenus dicta ſunt, ex aliis Dionyſii verbis confirmare. Poſtquam enim, in Epiſtola ad Bonifacium Primicerium Notariorum, & Bonum Secundicerium, ſubinde inculcaſſet, ſe omnes Cycli decemnovenalis annos auſpicari à XV. Paſ-

Paſchæ, eosdemque terminare XIV. Paſchali anni ſequentis, *excepto anno primo, quem à XIV. Paſchæ ultimi, i. e. noni decimi anni, usque ad XIV. ejusdem primi, numerare curaverit;* tandem in calce ejusdem Epiſtolæ Cycli decemnovenalis annos omnes ſingulatim enumerat, quorum aliquot, quantum ſcilicet ad ſcopum noſtrum ſufficit, hic apponemus:

Anno decemnovenali primo, Lunari ſeptimo decimo, à XV. Kalendas Maji, usque Nonas Aprilis, quia communis annus eſt, ſunt dies CCCLIV.

Anno decemnovenali ſecundo, Lunari decimo octavo, ab octavo Idus Aprilis, usque in octavum Kalendas Aprilis, quia communis eſt, ſunt dies CCCLIV.

Anno decemnovenali tertio, Lunari decimo nono, à ſeptimo Kalendas Aprilis, usque in Idus Aprilis, quia embolismus eſt, ſunt dies CCCLXXXIV.

Vel tribus hic monendum verbis, duos dari Cyclos Lunares, XIX. conſtantes annis, quorum altero veteres utebantur Latini, altero autem Alexandrini: unde ille Latinus vulgo audit, autori noſtro Lunaris κατ᾽ ἐξοχὴν; Hic autem, qui poſtmodum etiam ad Romanos eſt translatus, & à nobis hodienum adhibetur, vulgo Alexandrinus itemque Romanus dicitur, Autori noſtro cyclus decemnovenalis κατ᾽ ἐξοχὴν. Atque hi duo Cycli ita ſunt comparati, ut hic illum tribus antecedat annis, cujus quidem rei rationes alibi redduntur. Nos ex verbis modo adductis videmus, in Cyclo Dionyſii agmen ducere illum annum, in quo XIV. Paſchæ (unde incipit Cyclus,) cadit in XV. Kalendas Maji, ſeu XVII. Aprilis, adeoque (ablatis hinc XIII. diebus,) Neomenia

nia Paſchalis in IV. Aprilis. Hoc autem in noſtro à Kalendis Januarii computandi modo, nunquam fieri poteſt, niſi in eo anno, qui Alexandrino aureo numero XIX. eſt prædıtus. Atque ne gratis quicquam dixiſſe videar, ecce Laterculum, (cujus ratio illi, qui naturam cycli Lunaris perſpectam habet, facile patet,) quod complectitur cyclum decemnovenalem integrum, tam Alexandrinum, quam Latinum, cum appoſitis diebus menſium, in quos XV. Paſchalis quovis anno incidat.

Cyclus Alex.	Cyclus Latin.	XV. Paſchalis	Cyclus Alex.	Cyclus Latin.	XV. Paſchalis
1	17	VI. April.	11	8	XVI. April.
2	18	XXVI. Mart.	12	9	V. April.
3	19	XIV. April.	13	10	XXV. Mart.
4	1	III. April.	14	11	XIII. April.
5	2	XXIII. Mart.	15	12	II. April.
6	3	XI April.	16	13	XXII. Mart.
7	4	XXXI. Mart.	17	14	X. April.
8	5	XIX. April.	18	15	XXX. Mart.
9	6	VIII. April.	19	16	XVIII. April.
10	7	XXVIII. Mart.			

Hic jam videmus cyclo Alexandrino XIX. Latino XVI. connecti XV. Paſchalem cum XIIX. Aprilis. Igitur XIV. Paſchalis conveniet cum XVII. Aprilis. Enim vero ab eo anno, in quo XIV. Paſchalis incidit in XV. Kalend. Maji, ſeu XVII April. incipit cyclus Dionyſii. Incipit ergo cyclo Alexandrino XIX. Latino XVI. & finitur V. April. anni ſequentis, aureo numero, ſive cyclo Alexandrino I. Latino XVII. Secundus orditur

à XV. Paſchali incidente in VI. Aprilis. Ergo aureo numero Romano ſeu Alexandrino I. Latino XVII. & terminatur XXV. Martii anni ſequentis, aureis numeris II. & XVIII. Tertius inchoatur à XV. Paſchali incidente in XXVI. Martii, adeoque aureo num. Alex. II. Latino XVIII. & deſinit XIII. Aprilis, aureo numero Alex. III. Lunari ſeu Latino XIX. Quod ſi jam inquiramus, cuinam anno congruat cyclus Alexandrinus XIX. Latinus XVI. reperiemus inter alios annum Periodi Jul. VMCCXLIV. Chriſti vulgarem DXXXI. Diocletiani CCXLVII. maximam partem. Hinc igitur Dionyſius primum ſuum cyclum eſt exorſus. Hoc autem idem illud eſt, quod ſupra jam aliunde dedimus probatum. Ut, ſi denuo, cyclos Dionyſii retro retexendo, numerare velimus, ad initium uſque Epochæ Chriſtianæ, idem, quod antea, queat produci. Quo nunc & illud facit, quod Beda aliquoties doceat, Dionyſium in ſuo circulo quingenteſimum trigeſimum ſecundum Dominicæ incarnationis, in capite poſuiſſe. Quanquam enim Beda in eo erret, quod hoc intellectum velit de anno DXXXII. vulgaris Epochæ Chriſti, cum aliud, ex aliquot Dionyſii locis, ſupra jam oſtenderimus; tamen ſi illud admittas velut Dionyſii aſſertum, neceſſe eſt ejus Epocham ſi numero rotundo utaris, anno uno noſtram antecedere, eo, quod ipſius annus DXXXII. conveniat cum noſtro DXXXI. Stant itaque firmo talo, quæ ſupra de diſcrepantia noſtram inter & Dionyſii Epocham diſſeruimus, utpote quæ ex tot ipſius Dionyſii locis queunt probari.

Solvuntur objectiones.

Enim vero è diametro nobis obſtare videtur idem ille calculus Dionyſii, quem pro noſtris allegavimus partibus, cum in eo expreſſe dicat, primum ſui cycli annum incipere anno decemnovenali ſive Alexandrino primo, & Lunari ſive Latino XVII. non autem Alexandrino XIX. & Lunari XVI. ut nos volumus. Cumque hanc ſeriem in ſequentibus continuet, toties nobis contradicit, quot enumerat annos: Vt proinde temerarium videri queat, Dionyſio, contra manifeſta adeo verba, aliam affingere mentem. Præſertim cum verba iſta Dionyſii, ſibi relicta, ſvaviter conſpirent cum Beda, afferente, Dionyſium in ſuo circulo quingenteſimum ſecundum Dominicæ Incarnationis in capite poſuiſſe; huic quippe anno, in Epocha noſtra vulgari competit Cyclus Alexandrinus I. Latinus XVII. Quo ipſo Beda etiam abſolveretur ab illo errore, quem nos ei impegimus, quaſi ſcilicet verba Dionyſii minus bene intellexerit. Quanquam vero iſthæc non exiguam habeant ſpeciem, tanta tamen non ſunt, quæ nos á noſtra opinione queant dimovere. Etenim cum Cyclus Lunæ, tum Alexandrinus tum Latinus, conſtans ſit, ita ut, poſtquam in orbem rediit, XV. Paſchalis in eosdem incidat dies, quos in priori occupaverat, (licet elapſis ſingulis Cyclis, hora integra cum ſemiſſe fere, adeoque, ordine ſæpius recurrente, etiam integris diebus priſtinum ſtatum anticipare deberet,) isque non interrupta ſerie ad nos usque ſit propagatus, neceſſe eſt, dies iſtos, qui XV. Paſchali, in Cyclo nunc cur-

currente, annis ſingulis reſpondent, eidem etiam in præcedentibus competiiſſe. Proinde cum hodie non niſi aureo numero Alexandrino XIX. & Latino XVI. Paſchalis XIV. cadat in XVII. Aprilis; Dionyſius autem iſtud dicat fieri aureis numeris I. & XVII. manifeſtum eſt, per ſupra dicta, Dionyſium incepiſſe Cyclum Alexandrinum atque Latinum, non, uti nos adſvevimus, à Kalendis Januarii, ſed XV. Paſchali, eas IX. fere menſibus præcedente, ut noſtro v. g. aureo numero I. adhuc currente, vixque tribus elapſis menſibus, ipſi jam incipiat aureus numerus II. Quid, quod ipſe Dionyſius hoc fere totidem aſſerat verbis, quando ſe, ait, *annum primum ſæpe dicti decemnovenalis Cycli à XIV. Paſcha ultimi, id eſt, noni decimi anni usque ad XIV. ejusdem primi numerare curaſſe.* Quid enim per illum annum ultimum ſive nonum decimum intelligamus aliud, quam annum Cycli Alexandrini vulgaris? præſertim cum hic ipſe annus XIX. Alexandrini cycli, competat prioribus menſibus anni Diocletiani CCXLVIII. à quo ſuum ſe Cyclum auſpicari Dionyſius alibi aſſeruit. Hujus autem diſcrepantiæ, vulgarem inter & Dionyſii Cyclum, cauſa, non incongrue hæc fuiſſe creditur: Cum Alexandrini Cyclo ſuo Lunari idem cum anno ipſorum civili, Diocletiano ſcilicet, principium darent, adeoque eum à XXIX. Auguſti auſpicarentur, & finirent XXIIX. Auguſti ſequentis anni; Romani ſucceſſu temporis, deſerto Cyclo Majorum, hunc ab ipſis, velut harum rerum peritisſimis, mutuo accipientes, eundem ad principium anni Juliani

alligare decreverunt. Ita vero ejus initium quatuor morabantur menſibus; ut proinde Cyclus Romanus v. g. I. cum Alexandrino I. non plene conſpiraret, ſed ejus quatuor menſes poſteriores, concurrerent cum Alexandrino II. Quando autem Dionyſius Exiguus, in ſuo Kalendario Eccleſiaſtico, annos incipiebat à XV. Paſchali, vidit, ſi cum hoc ſuo principio connecteret aureum numerum Alexandrinum currentem, & ſeptem menſibus ante cœptum, fore, ut ipſius numerus aureus I. v. g. cum Alexandrino I. non niſi quinque prioribus menſibus, ſcilicet usque ad XXIIX. Auguſti, conveniret, reliqui autem ſeptem menſes, atque adeo pars major, caderet in Alexandrinum II. Itaque numerum Alexandrinum ſibi potius exiſtimavit anticipandum, ſuumque Cyclum primum inchoandum à XIX. Alexandrino currente, ut elapſis, de ipſius primo Cyclo, jam quinque fere menſibus, Alexandrinus primus à XXIX. Auguſti incipiens, maximam ſaltem partem cum ſuo conveniret. Enim vero iſtud Beda non animadvertit. Cum ergo ex Dionyſio didiciſſet, primo anno Cycli ſui XCV. annorum, competere etiam annum primum Cycli decemnovenalis ſive Alexandrini, & XVII. Lunaris ſive Latini, inſuperque deprehendiſſet, eidem præfixum eſſe quingenteſimum ſecundum annum Dominicæ Incarnationis, Epochæ Diocletianæ autem CCXLVIII. nullus dubitavit, Dionyſio ſermonem eſſe de cyclis Lunaribus, prout vulgo adhiberi conſveverunt. Quod ſi enim Dionyſius ſuum cyclum Paſchalem XCV.

anno-

annorum auſpicatus, eſt a vulgari anno Chriſti DXXXII. & Diocletiani CCXLVIII. jam currentibus, (uti Beda ſibi perſvaſit,) non quadrabat ad ejus principium alius character, quam cyclus Alex. I. & Latinus XVII. computati more vulgari. Quod autem dictus Dionyſii cyclus inceperit anno Diocletiano CCXLVIII. currente, etiam ex eo collegit Beda, quod vidiſſet Paſcha Cyrilli ultimum collocari in annum Diocletianum CCXLVII. adeoque primum, quod Dionyſius annotavit, cadere in annum Diocletianum CCXLVIII. Certo enim ſibi perſvadebat, Dionyſium cycli ſui initium ab eo Paſchate ſumſiſſe, quod primum in ſuo Laterculo deſcripſiſſet. Ita autem Beda cyclum, & cum cyclo etiam Epocham Chriſtianam Dionyſii, integro ferme anno decurtavit. Ut enim modo oſtendimus, atque ex ipſis Dionyſii ſupra adductis verbis conſtare poteſt, incepit ille ſuum cyclum *à XIV. Paſchæ ultimi, i. e. noni decimi anni*, adeoque à CCXLVII. anno Diocletiani, & Paſchate Cyrilli ultimo.

Sic ergo videmus, quomodo fere per mille retro annos, duce Beda, Dionyſii verba mentemque malè interpretante, Epocha noſtra vulgaris, quæ annum Julianum XLVI. pro primo Epochæ Chriſtianæ agnoſcit, falſo pro Dionyſiana fuerit habita, cum potius Beda ipſe, per errorem licet, ejus exiſtat autor, quando non obſervans Dionyſium vulgare numerorum aureorum initium anticipare, hanc opinionem menti Dionyſii minus congruam, ex verbis tamen Dionyſii, protulit, adeoque Epo-

Beda præcipuus autor noſtræ æræ.

M 3 cham

cham constituit, qua nunc omnes fere Christiani utuntur.

Non tamen solus

Attamen nec Bedæ ea in solidum poterit adscribi. Cum enim nos Natalem Christi conjiciamus in XXV. Decembris anni Juliani XLV. & à sequentibus Kalendis Januarii, anni XLVI. inchoemus Epocham Christianam: Beda equidem annum Julianum XLVI. itidem pro primo æræ Christianæ agnoscit, cum eo tamen discrimine; ut eum non à Kalendis Januarii, sed ab incarnatione incipiat, & Christi Natalem referat in XXV. Decemb. anni hujus ipsius. Quod nullo negotio poterimus dare demonstratum. Etenim cum Beda operosus sit in eo, ut probet, *secundum circuli* Dionysii *annum, ipsum esse, quo ejusdem sacrosanctæ Incarnationis mysterium cœpit, &, illo incarnato, unum circuli decemnovenalis annum jam fuisse completum;* in eo autem se ita gerat, ut Dionysii sententiam etiam pro sua agnoscat, aliisque commendet; assumamus pro confesso, Bedæ non minus, quam Dionysio, annum primum Epochæ Christianæ esse secundum cycli decemnovenalis: sit itidem certum, Christo incarnato, non nisi unum cycli decemnovenalis annum fuisse completum, secundum autem illum ipsum esse, quo ejus S. S. Incarnationis mysterium cœpit: ita patebit Incarnationem cadere in ipsum annum Epochæ Christianæ primum. Cum autem eadem è sententia veterum Romanorum referenda veniat in XXV. Martii, Natalis eam IX. insecutus mensibus, connectetur cum XXV. Decembris ejusdem anni, Epochæ primi, cycli autem secundi.

Cer-

Certum igitur eſt, apud Bedam in primum Epochæ annum cadere ipſum Chriſti Natalem. Ex eo autem facili conjectura licet aſſequi, quod Beda quoque annum ſuum ab incarnatione inchoaverit. Quid enim, tum inprimis, ubi Epocha Chriſtiana nondum adeo publici erat uſus, nec prava inveterataque conſuetudo ſuadebat aliud, habuiſſet cauſæ, ut ætatem Chriſti tribus ante menſibus, quam conceptus erat, numerare inciperet? Imo ne dubitationi ullus relinquatur locus, ipſum hoc ex ejus ſcriptis eſt manifeſtisſimum.

Quod ſi igitur noſtram intueamur Epocham, ea equidem Bedæ in tantum poterit asſignari, quatenus ipſe nobis extitit autor collocandi primum ejus annum in Julian. XLVI. Urb. Cond. DCCLIV. Per. Jul. IVMDCCXIV. Quia autem Epocha ipſi uſurpata incarnationem pro principio agnoſcit, noſtra vero Kalendas Januarii eam tribus fere menſibus præcedentes; inſuperque in Natali Chriſti integro diſtamus anno; manifeſtum eſt, noſtram Epocham peculiarem interpolatorem eſſe nactum, adeoque nec Bedæ, nec Dionyſio plene acceptam eſſe ferendam.

Equidem quid gentes, quæ, ad ductum Bedæ, annum Chriſti primum in Julianum XLVI. collocarunt, moverit, ut monſtratum ab eodem initium anni, ocyus ſerius deſeruerint, potiusque elegerint, à Kalendis Januarii auſpicari annum, me latet, nec publicis, quantum ſcio, monumentis eſt proditum. Si tamen conjecturis ſit indulgendum, cauſam forſan

ſan haud difficulter hariolari licet. Scilicet cum temporibus Bedam ſecutis, propter antiquam anni Romani formam, atque inveteratam à Kalendis Januarii computandi rationem, incommodius paulo videretur, annos ab incarnatione deduci, præprimis cum nec alias à conceptionis momento, ſed potius à Nativitate, annos ætatis numerare ſoleamus; placuit in poſterum à Natali Salvatoris, vel potius, (ut noſter annus cum antiquo Romano plene conſpiraret,) à Kalendis Januarii, utpote Natalem Chriſti proxime inſequentibus, principium anni repetere. Cum vero ad hoc principium aſſequendum, IX. menſes de priſtina æra Dominicæ incarnationis eximendi eſſent, ſeu anno Chriſtiano tum currenti IX. menſes detrahendi, viderent vero, nimiam inde orituram confuſionem, Epochamque Chriſtianam jam tum juſto breviorem, & à Patrum calculo multum abeuntem, magis adhuc decurtatum iri; tribus potius menſibus eandem hanc Epocham anticipandam ſtatuerunt, ut ita non niſi circa principium aliqua fieret mutatio, de cætero autem conceptio pariter ac Nativitas Chriſti, maneret, more hactenus recepto, in ipſo primo Epochæ Chriſtianæ anno. Cum autem vulgus parum attenderet ad id, quod actum erat, primum ab ipſo, deinde vera ſententia, mora temporis, obliterata, etiam à doctis credebatur, Chriſtum ex ſententia veterum eſſe natum XXV. Decemb. præcedente annum primum Epochæ Chriſtianæ. Quanquam Beda ipſe forſan haud parum ad hunc errorem

rem contulit. Cum enim Christum (ex propria ejus opinione) XXXIV. Epochæ nostræ anno passum, triginta tres annos solidos cum tribus mensibus implevisse tradat, imprudens & vel invitus Natalem Christi collocat in finem anni, communem æram Christi præcedentis. Atque hæc forsan causa fuerat Epochæ nostræ introducendæ. Prout vero, ubi conjectando res agitur, facile plures nascuntur opiniones, ita etiam Dionysius Petavius, cum deprehendisset, quod Dionysii calculus illum, quem Beda adhibet, præcise anno integro præcedat, fere ambigendum putat, casune nostra æra sit introducta, an potius admirabiliter factum sit, ut adversus Magistrorum autoritatem, vulgus incarnationem natalemque Christi in pristino, & à Dionysio tradito anno, retineret; tametsi ipsius æræ principium sibi passum fuerit extorqueri. Imo si Gassendi admittas conjecturam, omnino æra nostra magno consilio in usu publico erit constituta. Putat enim illos, qui Dionysium sunt secuti, deprehendisse, hominum vitam non à conceptione, sed ab ortu vulgo putari, prætereaque animadvertisse, Nativitatem Christi non longe abesse â fine anni Juliani, & circumcisionem celebrari ipsis Kalendis Januarii; atque hinc communi fere consensu constituisse, ut primus Christi annus ab ejus Nativitate duceret exordium: Ita autem factum esse, ut æra communis invaluerit, uno anno inferior æra Dionysii, servato tamen toto Cyclo Dionysiano in cæteris, solo excepto capite. Atque hæc quidem opinio non parum probabilitatis nanciscitur ex eo, quod supra viderimus, Pisanos

De Ration. Temp. c. 47.

Doctr. Tem. L. XII. c. II.

Kalend. Rom. c. V.

 quan-

quondam ipsum Dionysii calculum observasse, h. e. annum à XXV. Martii anni Juliani XLV. incepisse, alias autem gentes, saltem in Natalem anni Juliani XLV. principium anni retulisse.

Riccioli sententia de nostra æra.

Cæterum quæ hactenus de Epocha Dionysii disseruimus, ostendimusque quantum à vulgari nostra differat, eadem, sed alia paulo ratione, probare satagit Joh. Bapt. Ricciolus. Primo enim ex verbis Dionysii: ***nos à CCXLVIII. anno ejusdem*** (Diocletiani) ***tyranni potius, quam Principis, incboantes &c.*** colligit, ipsum inchoasse suum Cyclum currente anno CCXLVIII. Diocletiani, sed ab incarnatione, adeoque etiam currente anno DXXXII. Epochæ Christianæ vulgaris. Deinde subjungit tria Bedæ loca, quorum primo Dionysium, ait, ***in suo circulo quingentesimum trigesimum secundum Dominicæ incarnationis in capite ponendo, manifesto docuisse, secundum sui circuli annum ipsum esse, quo ejusdem S. S. Incarnationis mysterium cœpit.*** Altero autem idem Beda refert, Dionysium præcepisse, si de annis Christi scire cupias, quoti sint Cycli Lunaris, ipsis, priusquam per XIX. partiaris, unitatem esse addendam. Tertius, isque potissimus, talis est: ***Quia ergo secundo anno Cycli, quem primum Dionysius scripsit, quingentesimus trigesimus tertius ab Incarnatione Domini completus est annus, ipse est nimirum juxta concursus siderum ille, in quo incarnari dignatus est, quia hic secundus annus decemnovenalis.*** Ex his tribus locis, conjunctis cum Dionysii verbis, jam deducit Ricciolus: *Initium Cycli Dionysiani præcedere anno uno æram Dionysianam annorum Domini, ab Incarnatione*

Chron. Reform. l. VIII. c. I.

De Rat. Temp. c. 47.

presse

presse sumta, computandorum; & æram Dionysianam uno anno quoad denominationem, sed mensibus IX. ac diebus VI. præcedere Epocham vulgarem, & jam diu usitatam in Calendario Romano, & à Kalendis Jan. solitam inchoari. Cujus equidem asserti sequentem ex locis dictis rationem reddit. *Primus annus Domini incarnati, est juxta Dionysium annus secundus Cycli decemnovenalis, non secus ac apud Computistas Calendarii Romani, primus annus Epochæ Christianæ à circumcisione initus, est secundus aurei numeri. Deinde absoluto Cyclo annorum DXXXII.* (qualem Dionysio Beda tribuit,) *primus annus novi Cycli à Dionysio instaurati, incepit ab incarnationis festo, anni, Epochæ vulgaris Christi, DXXXII. currentis; sed in eodem festo completus fuit annus DXXXII. ab Incarnatione Domini numeratus; & quando cœpit annus secundus novi hujus Cycli, completus fuit annus DXXXIII. ab Incarnatione Domini, ut diserte ait Beda, nempe completus in Festo Incarnationis, currente adhuc Epochæ vulgaris Christi anno DXXXIII. & Diocletiani CCXLIX.*

Enim vero, haud urgebo, Dionysium suum cyclum non ab incarnationis Festo, sed a XV. Paschali auspicatum esse, qui, licet parum ab eo distet, raro tamen cum eodem conjungitur: potius dispiciam de ipsa probatione, quæ mihi multis modis laborare videtur. Etenim si primus annus novi cycli a Dionysio instaurati, cœpit ab incarnationis Festo anni Epochæ vulgaris Christi DXXXII. & in eodem Festo, completus fuit annus DXXXII. ab incarnatione Domini, ex mente Dionysii numeratus, *Sub examen vocatur.*

necesse est, simul effluxisse priorem cyclum annorum DXXXII. & Epochæ Dionysianæ annum DXXXII. Quod si ergo ordine retrogrado, ad initia hujus cycli & Epochæ Dionysianæ progrediamur, palam erit, illos quoque (si Riccioli sequamur calculum,) eodem anno dieque, festo scilicet incarnationis, anni Juliani XLV. cœpisse, adeoque novem mensibus & diebus sex, ante Epocham Christi vulgarem. Itaque Ricciolus citra contradictionis notam haud poterit asserere, cyclum Dionysianum præcedere anno uno æram Dionysianam, hanc autem anno uno quoad denominationem, sed diebus VI. mensibusque IX. præcedere Epocham Christi vulgarem, aut, si hæc vera sunt, (uti nos quidem haud difficulter concedemus,) necesse est, vitiose calculum ab ipso fuisse institutum. Neque magis cum fundamento a Ricciolo posito, quod scil. Dionysius suum cyclum auspicatus sit ab incarnationis festo, anni Epochæ vulgaris DXXXII. currentis, ea possunt stare, quæ d. l. affert pro ulteriore theseos confirmatione. Putat nempe, Dionysium aliter aureo numero usum, ac nunc solent Computistæ Calendarii Romani & Juliani, eo, quod primus annus cycli decemnovenalis, incipiat a Kalendis Januarii anni Juliani XLV. duretque usque ad initium anni Juliani XLVI. at Dionysius Exiguus cyclum suum Paschalem ab incarnatione inchoans, assumserit aureum numerum II. perinde ac si primus jam esset completus. Quanquam enim hæc omnia vera sint, & recte se habeant, ad eum nempe modum, quo supra eadem explicavi; quod si tamen dicas, Dio-

Dionyſium inchoaſſe cyclum ab incarnatione anni Chriſti vulgaris DXXXII. omnia hæc falſa evadunt; Nam annus Chriſti vulgaris DXXXII. præditus eſt aureo numero I. Si ergo in eodem anno cœpit primus cycli Dionyſiani, manifeſtum eſt, aureum numerum Dionyſii & Computiſtarum Calendarii Romani, ſvaviter conſpirare, niſi quod Dionyſianus a XIV. Paſchali auſpicatus, tribus menſibus adhuc tardius incipiat, quam cyclus Romanus vulgaris: tantum abeſt, ut ex hac hypotheſi illum queat præcedere. Ita quoque ſi retexendo numeremus usque ad quingenteſimum trigeſimum ſecundum annum, incipiet (ex hoc Riccioli fundamento) primus Cycli Dionyſiani annus IX. menſibus ante Epocham vulgarem, adeoq; anno Juliano XLV. At hic annus fatente Ricciolo, itidem præditus eſt aureo numero I. Ergo denuo nulla lis inter noſtrum Dionyſiique aureum numerum. Vt proinde fruſtra Ricciolus ſuam demonſtrationem his claudat verbis: *Manet igitur certum, Cyclum Dionyſianum annorum DXXXII. à Dionyſio inchoatum anno XLIV. Iuliano; Incarnationem autem XLV. Iuliano.*

In has autem tricas ipſum implicavit erroneum fundamentum, quaſi ſcilicet Dionyſius cyclum orſus ſit ab anno Chriſti vulgari DXXXII. currente: Ad quam hypotheſin ipſi anſam dederunt verba ipſius Dionyſii, quibus ſe cyclum ſuum ab anno Diocletiano CCXLVIII. inchoaſſe ſcribit. His enim verbis Ricciolus preſſe adeo inſiſtendum putavit, ut non niſi anno Diocletiano CCXLVIII. jam currente, Dionyſium cyclum ſuum eſſe orſum, dici que-

at. Quo pacto non poterat non annum Christi vulgarem DXXXII. pro primo Dionysiani cycli agnoscere: cum tamen nos supra jam ex ipso Dionysio luculenter, ceu puto, ostenderimus, verba illa latius esse interpretanda. Sed cum præcipue niti videatur locis Bedæ citatis, neque ista eum possunt habere sensum, quem illis Ricciolus affingit. Est siquidem extra controversiam positum, Bedam, cit. loc. totum in eo esse, ut ostendat, quomodo è certis à Dionysio datis, annus Christi natalis queat elici, atque cum Cyclo connecti: At nec vola, nec vestigium ullum in Beda occurrit, quod agnoverit Epocham Dionysianam à sua, aut vulgari discrepare. Quando igitur aliquoties asserit, secundo anno Cycli Dionysiani Christianam inchoari Epocham; itemque, hunc Cyclum instauratum incepisse quingentesimo trigesimo secundo anno Incarnationis, erunt hæc omnia intelligenda de æra ipsius Dionysii, sed à Beda male percepta. Itaque quando nunc dicit: ***anno secundo circuli, quem primum Dionysius scripsit, quingentesimus trigesimus ab Incarnatione Domini completus est annus:*** non poterunt hæc verba ita exponi, quasi secundo Cycli anno incipiente, DXXXIII Dominicæ Incarnationis in Dionysii Epocha jam sit absolutus, (uti quidem Ricciolus vult,) cum alias prior hypothesis plane everteretur; sed eum in modum, quod cum anno secundo Cycli, etiam Incarnationis annus DXXXIII. sit completus, adeoque etiam cum eodem cœperit. Atque ita patet, veritatem equidem Ricciolo suboluisse, sed cum falsa captus esset hypothesi, infeli-

cius

cius eam eruere tentasse. Quo ipso tamen veritati rei nihil prorsus decedit, sed manet inconcussum, Epocham, qua hodienum utimur, falso adscribi Dionysio, cum Epocha ipsius nostram IX. antecedat mensibus, licet (sive casu, sive consilio hoc factum sit,) nos & Incarnationem & Natalem Christi Servatoris nostri, in eundem collocemus diem annumque, in quem ab ipso sunt collocati.

Restaret, ut diceremus de quæstione illa decantatissima, num Epocha nostra vulgaris verum Christi Natalem attingat, nec ne? Enim vero quia jam sub manu crevere paginæ, isthæc autem tractatio tam prolixa sit, ut modum dissertationis Academicæ excedat; sed & hanc operam dudum occupaverint Viri Illustres totoque orbe celeberrimi, Baronius, Keplerus, Dekerus, Scaliger, Petavius, Vossius, Langius, Strauchius aliique, nos illo labore poterimus hac vice supersedere.

S. D. L.

Corollaria.

I.

Luna plus luminis habet in Novilunio quam in Plenilunio.

II.

Licet nobis, salva veritate, asserere, omnem Eclipsin Solarem contingere in Plenilunio.

III.

Qui negant ignem (vulgo sic dictum,) esse sub concavo Lunæ, Aristoteli non videntur contradicere.

IV.

Radii Solares calorem æstivum producunt, non tam

quod

quod eo tempore erecti magis, quam quod in majori copia, ad nos pertingunt.

V.

America veteribus jam cognita fuiſſe videtur; novæ autem detectionis gloria, non Italis, ſed Germanis noſtris debetur.

VI.

Pharamundus non fuit primus Rex Francorum.

VII.

Ad Rhetorem non requiritur, ut ipſe queat orationem habere.

VIII.

Poetæ non minus fiunt, quam naſcuntur.

IX.

Lumen Naturæ nemini ſufficit ad ſalutem.

X

Exiſtentia Angelorum vix poterit ex lumine naturæ demonſtrari.

XI.

Datur etiam demonſtratio ex alienis.

XII.

Non pugnant invicem, cauſam Societatis eſſe Indigentiam & quoque Naturam.

XIII.

Non omnis Lex poſitiva dependet ab arbitrio Legislatoris.

XIV.

Virtus non acquiritur propter ſe.

XV.

Promisſio ob cauſam turpem, neque ante, neque poſt conditionem ab altera parte impletam, ullam habet efficaciam.

XVI.

Literæ quadratæ, quibus hodie ſacer textus Ebræus exaratus extat, ſunt primitivæ, nec pro Samaritanis ſubſtitutæ.

XVII.

Forſan non abs re dicas, hodiernos Judæos non ab omni ſangvine, aut animalibus a Chriſtianis mactatis, abſtinere.

Quan-



J. J.

QVanquam ſingula DEI opera mentem ſapientis incredibili perfundant gaudio, dum nutum potentisſimum, quo vivimus, movemur & ſumus, mira varietate nobiscum ſuaviſſime ludentem, palpandum exhibent; illa tamen ſpeciali quadam voluptate trahunt homines, quæ peculiarem loquuntur gratiam Numinis. Omnium capit oculos animosque Iris, ſive iſtum colorum nitorem, ſive conſtantem eorundem ordinem, ſive figuram ad leges circuli compoſitam, ſive ſitum aliave ſpectemus. At ſi inſuper legimus Gen. IX. 13 ſeq. quod nos admonere debeat gratioſisſimi illius promiſſi, de terra non amplius aquis obruenda, plus amœnitatis habet ejus contemplatio. Atque hoc illud eſt, quod & nobis anſam præbuit, non ſolum, poſt magni nominis Viros, Carteſium, Grimaldum, Fabri, Ekardum aliosque, ipſam Iridem curatius paulo inſpiciendi, ſed &, inſimul reſpiciendo ad divinum illud promiſſum, examinandi jam olim exagitatam quæſtionem: Num ſcil. Iris etiam ante Diluvium fuerit, nec ne? Cum vero fruſtra ejus expectetur deciſio, niſi prius conſtet quid Iris ſit, ut exinde cognoſcatur, an portentum ſit extraordinarium, an vero contra ex ordinariis oriatur cauſis; ideo,

ordinis gratia, nobis 1. Memorabilia Iridis, 2. Fontes primarii ex quibus ea fluunt, 3. Derivatio eorundem ex dictis fontibus, ac denique 4. Decisio quæstionis dictæ, exhibenda. Faxit DEUS feliciter!

Cap. I.
Memorabilia Iridis continens.

§. I.



Phæn. 1. INter elegantissima, quæ in Iride conspicienda veniunt, phænomena, illud, à recentioribus observatum Philosophis, haud immerito primũ obtinet locũ, quod videlicet illa, non in nube (uti multi veterum putârunt) tersa & polita, instar speculi, non in opaca & concava, sed in quacunque rorida, vel potius in aëre rorido, appareat; cum sæpe colles, arbores, prata, agrosq; iridis coloribus imbutos, imo ipsius cornua in valles usque montium, quo omnino nubes non pertingunt, demissa conspiciamus. Phæn. 2. Ut inde non raro imam saltem Iridis partem istis corporibus inhærere per errorem opticum credamus, plebsque sibi persuadeat, aureas circa Iridis radices reperiri patellas ab iis, quibus datum citato cursu assequi illum locum, ante fugacis arcus discessum.

Phæn. 3. §. II. Equidem longius aliquando à spectatore abesse, nec tamen infrequenter vix ad teli jactum distare videtur. Phæn. 4. Imo aliquando unum ejus crus, quod alii cornu vocant, spectatori satis est vicinum, cum alterum deprehendatur longe remotum. Phæn. 5. Nec plures spectatores eandem numero iridem, sed diversas vident; illam-

illamque ſequentes fugere, fugientes autem ſequi, & ſemper cum ſpectatore moto in eandem creditur ferri plagam. *Phæn. 6.*

§. III. Tametſi vero aer undique ejusdem ſit conſtitutionis, non tamen in qualibet parte aeris roridi, ſeu guttulis aqueis pleni, ſed in illa ſolum ſe prodit Iris, quam inter & corpus lucidum ſpectator eſt medius. Atque ita in boreali mundi plaga, non minus quam orientali & occidentali, nunquam autem, noſtris in regionibus, in auſtrali occurrunt irides. *Phæn. 7.* *Phæn. 8.*

§. IV. Illuminans plerumque eſt Sol, rarius Luna, (à qua, non tamen niſi nocturno tempore, & in plenilunio, arcus debilioribus multo coloribus ornati producuntur) aerem roridum illuſtrantes radiis immediatis & directis; ſive finita pluvia, per nubes interruptas, liberius iſtuc ruant, ſive per cadentes adhuc guttas eo pertingant pauciores. *Phæn. 9.* *Phæn. 10.* *Phæn. 11.*

§. V. In ipſo enim nubium lapſu, aut certe cum in guttas reſolutæ vix deciderunt, ſe conſpiciendam præbet. Accidit tamen nonnunquam, ut, Iride viſa, nullum advertamus pluviæ veſtigium. Uti nec ſemper obſervationis locum circumfluunt radii Solis, intercedentibus nubibus, dum ſe oculis ſiſtit Iris. *Phæn. 12.* *Phæn. 13.* *Phæn. 14.*

§. VI. Nulla diei hora præ reliquis gaudet. Attamen à 10. Aprilis uſque ad 10. Auguſti nulla, apud nos, circa meridiem viſitur Iris. Nec ad certam anni diem eſt reſtricta; quanquam ſæpius verno & autumnali, quam reliquo anni tempore, generetur. *Phæn. 15.* *Phæn. 16.* *Phæn. 17.*

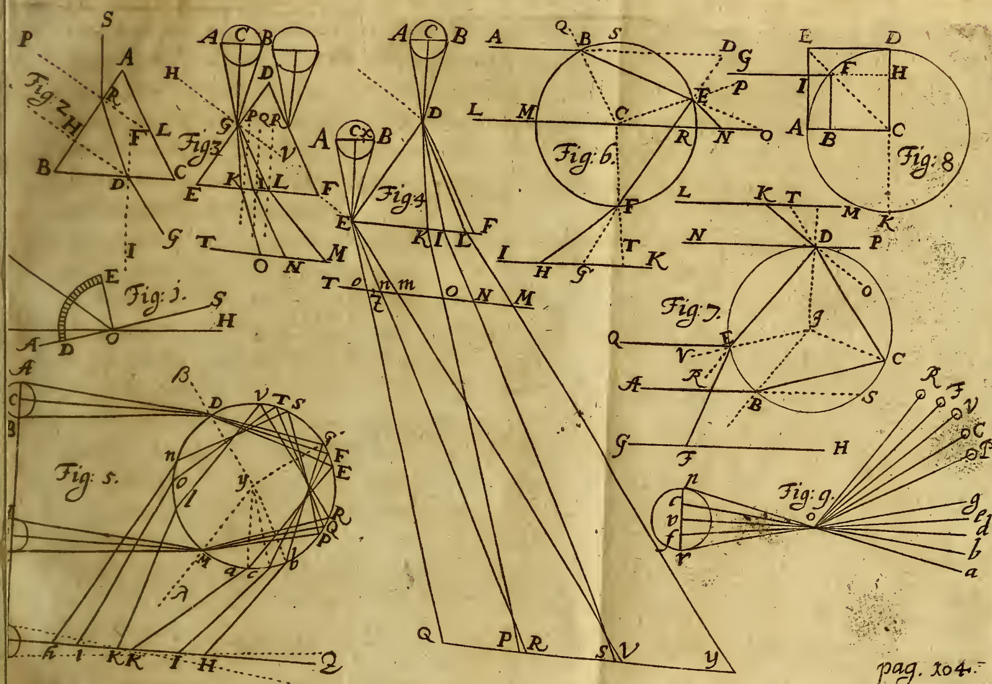
§. VII. Cæterum duas ordinarie deprehendimus Irides, ſe invicem parallelo comitantes ſitu. Rarius & extra *Phæn. 18.*

Phæn. 19. ordinem visuntur plures. Ita, post alios, Senguerdus (*a*) d. 27. Aprilis 1685. non diu post Solis ortum tertiam notavit Iridem, inter ordinarias mediam, quæ circa cornua cum primaria cohærere; in summo autem æquali intervallo ab utraque abesse censebatur, ac de cætero, numero & ordine, nequaquam autem nitore colorum, cum primaria erat comparanda. Vitellio quatuor se Paduæ vidisse testatur. (*b*) Alii plures longe fieri posse contendunt.

Phæn. 20. §. VIII. De duabus ordinariis id inprimis notandum, quod radii ex inferiore sive primaria, in oculum spectatoris emissi, cum radio ex sole per eundem oculum mente ducto, 42. circiter gradus intercipiant, cum è contra radii superioris, quam secundariam vocant, cum dicto Solis radio angulum 52. circiter graduum constituant. Cujus rei nunquam non capere licet experimentum, si, visa Iride, subsidio Quadrantis investigemus quot gradibus Sol S, nec non supremum Iridis punctum I, ab Horizonte H, utrinque absit. Cum enim angulus SOH, qui respondet elevatione Solis, sit æqualis angulo HOA, tanquam suo verticali; patet elevationem Solis atque Iridis addendas esse, ut habeamus angulum JOA, quem scilicet radius JO, ex Iride in oculum O ductus, cum radio SOA, ex Sole per eundem oculum ducto, format. Nec difficile erit idem hoc de reliqvis Iridis punctis explorare, si Qvadrante DOE ita disposito, ut radius JO, ex culmine Iridis prodiens, per 42. aut 52. grad. transeat, postea lateri O D semper radio SA immorante, Quadrans sensim rotetur; ita enim radii ex quacunque Iridis parte in

Fig. 1.

(*a*) *Philos. Natur. Part. 3. c. 6.* (*b*) *Opticæ l. 10. prop. 69.*



(c) *cap. 8. ob* (d) *serv. 4.*

Phæn. 19. ordi
(*a*) d
nota
corr
qual
tero
colo
quat
ge fi
Phæn. 20.
dum
ſpeƈ
lum
è, co
cum
conſ
Fig. 1. expe
ſtige
dis p
enim
æqua
vatio
mus
in oc
unde
dem
drant
Iridis
teri C
ſim rc
in

(*a*) *Philoſ. Natur. Part. 3. c. 6.* (*b*) *Opticæ l. 10. prop. 69.*

in oculum O evibrati, semper eundem feriunt Quadrantis gradum. Tametsi vero hæc semper ita contigerint, nihilominus veritas hæc nostro demum seculo, & à paucis retro annis, hominum mentibus patuit. Nam primus detexit Cartesius, quo sub angulo, & per quos radios, isti colores sese repræsentent; adhibita Pila vitrea, satis accurate rotunda, valdeq; pellucida, quam, limpidissima impletam aqua, è regione Solis debite suspendit; Quod experimentum prolixe descriptum in ejus libro de Meteoris, *(c)* infra *(d)* fusius recensebimus. Sed non raro plane abest, aut saltem disrupta apparet, iris superior, uti nec inferior semper integra existit. *Phæn. 21.*

§. IX. Colores autem Iridis, quod attinet, quinque nobis experientia & aspectus ocularis monstrant. *Phæn. 22.* Quanquam vero sint qui tres tantum, nempe puniceum, viridem, & purpureum, aut quatuor, nempe præter hos etiam violaceum, agnoscunt; reliquos tamen non tam negant, quam sub cæteris comprehendunt. Occurrunt autem iidem plane in superiore, quos in inferiore observamus, nisi quod ordo invertatur. *Phæn. 23.* Uti enim in primaria, seu inferiore, infimus est purpureus vel violaceus, huic proximus cæruleus, medium locum occupat viridis, hunc excipit flavus, supremam stationem, seu secundariæ proximam, tenet puniceus; ita contra in secundaria infimus est ruber sive puniceus, hunc sequitur flavus, in medio corruscat viridis, cui incumbit cæruleus agmen, vero claudit purpureus. Ubi & hoc non prætermittendum putamus, quod in secundaria colores notabiliter sint debiliores quam in primaria; nec non *Phæn. 24.* in summitate utriusque quam circa bases earundem; *Phæn. 25.* neque

(c) cap. 8. ob (d) serv. 4.

Phæn. 26. neque iridum diverſo tempore comparentium idem ſit nitor colorumque vivacitas.

§.X. De cætero arcum alicujus circuli detornat utra-*Phæn. 27.* que, & tanto quidem minorem, quanto Sol eſt altior, tanto autem majorem, quanto idem depreſſior, ita ut, *Phæn. 28.* Sole Horizontem tranſeunte, arcus integrum adæquet ſemicirculum, ultra quem limitem excreſcit nunquam; niſi forſan in eminentiſſimo monte conſtitutus, Sole occidente, Iridem ſemicirculo majorem deprehendere valeat. Uti, ex adverſo, Sole ultra 52. gradus ſu-*Phæn. 29.* pra Horizontem elevato, nunquam Iris in aere depingi poteſt. *Phæn. 30.* Deorſum ordinarie ſpectant cornua Iridis, & arcus ſurſum verſus nubes ducitur. Sunt tamen qui narrant ſe iridem vidiſſe inverſam, ſed rarius.

Phæn. 31. §.XI. Latitudinem arcuum quod concernit, eſt illa dimidii gradus quam proximè.

Phæn. 32. §. XII. De interitu illud notatu dignum eſt, quod ſcilicet ejus evaneſcendi initium plerumque fiat in ſummo, rarius in latere alterutro, finis autem in imo *Phæn. 33.* ſeu baſi: Denique, de Iridis duratione, ipſa experientia teſtatur, illam non multas horas, Halonum inſtar, ſed pauca tantum durare minuta.

Cap. II.

Fontes primarios eorum quæ in præcedente Capite enarravimus complectens.

Hypotheſis I.

Color emphaticus eſt lumen modificatum.

Ecte-

Ectesis.

Duo in colore sunt consideranda, materiale & formale, ceu in Scholis appellamus. Materiale nihil aliud est quam lumen ipsum; Formale autem modus quo radii lucis per refractionem & reflexionem afficiuntur.

Scholion I.

Equidem assertionem universaliter, & non minus de colore reali, quam emphatico, ceu vocant, veram putamus. Cum enim etiam realis color [1.] plerasque qualitates cum lumine habeat communes, ita ut diffundatur in momento, frangatur, reflectaturque eodem modo, penetret pellucida, &, si vivacior est, confundat oculos; nec [2.] unquam moveat visum nisi præsente lumine; [3] Una autem cum lumine mutetur, ita ut alius sit rerum color lumine Solis, quam Lunæ, candelæ, sulphuris, vinive adusti, perfusorum, (tametsi hanc varietatem non facile sentiamus, dum omnium rerum circumstantium eodemque lumine illustratorum colores, eadem proportione mutantur; perinde ac per vitrum coloratum visa eundem videntur habere colorem, quem citra vitrum oculo exhibent; cujus tamen contrarium mox apparet, si altero oculorum nudo, altero autem colorato vitro munito, rem eandem intuemur:) Insuper [4.] omnis color possit in lumen converti re ipsa illæsa, modo scilicet objectum lumine uberiore, per specula cava aut lentes vitreas collecto, illustretur: Et [5.] omne lumen possit in colorem converti, seu ex lumine purissimo colores vivacissimi, exemplo auroræ & colo-

colorum per prisinata trigona productorum, generari: Non est cur dubitemus etiam reales colores ex lumine, velut suo materiali, constare. Formale autem eorum consistit itidem in modo quo radii disponuntur, aut confunduntur. Quem modum cum imprimant radiis illa ipsa corpora, quæ eos reflectunt atque infringunt, non immerito color illis inesse dicitur. Et quidem, si hic modus dependet ab essentiali constitutione particularum corpus componentium, & qua magnitudinem, figuram & dispositionem, valde variantium, color dicitur essentialis; accidentalis autem, si ab accidentali earum statu oritur. Emphaticus denique audit, si insuper certus lucis aut spectatoris positus requiritur. Quam veritatem qui capit, â dubio cæteroquin ferme insolubili, quomodo nempe radii lucis, certa ratione refracti & reflexi, eodem modo possint afficere oculum quo colores rerum, liberatur, quia nempe idem sunt. Sed ne videamur hic quicquam supposuisse, quod non ab omnibus æque admittitur, restrinximus hypothesin ad emphaticos colores, de quibus veritatem afferti nemo temere negabit.

Scholion II.

Quo autem in specie pacto radii lucis debeant affici, ut rubrum e. g. flavum &c. producant colorem, omnium optime monstrat phænomena prismatis trigoni vitrei, quæ nunc exactius paulo contemplabimur.

Observatio I.

Fig. 3. Constat experientia radios Solis AGB, in Prismatis superficiem DE illapsos, magnam partem reflecti;

cti; ex iis autem qui illic cum debita refractione transeunt, rursus aliquos à superficie E F reflecti versus D F, reliquos vero, inde cum nova refractione in aerem emissos, eodem ordine numeroque generare colores, quo eos in iride observamus; nempe ruber seu puniceus circa O, proxime hunc flavus, inde in C viridis, post viridem cæruleus, denique circa M purpureus seu violaceus (de utroque enim videtur participare) conspicitur. Idem præstant Solis radii per alteram prismatis superficiem D F admissi, quos tamen in Schemate, ad evitandam confusionem, omisimus.

Scholion.

Ut autem exactius constet, quales hi radii sint, qui singulos colores producunt, adhibebimus Prisma trigonum æquilaterum, cujus adeo latera bina quævis angulum 60. graduum intercipiunt. (e) Notabimus vero in antecessum, radium lucis ex aere in vitrum cum aliqua inclinatione ingressum, frangi ad perpendiculum, sive ad illud propius accedere; in egressu autem ex vitro in aerem, frangi à perpendiculo, seu ab illo longius discedere; Angulum inclinationis dici, quem radius lucis cum perpendiculo in puncto incidentiæ format: Angulum refractum, quem idem radius refractionem passus cum eodem perpendiculo intercipit. Angulum refractionis, differentiam inter angulum refractum & angulum inclinationis; Sinum anguli inclinationis ad Sinum anguli refracti esse ut 14 ad 9, ex recentissima observatione Is. Nevvtonii, à Wilh. Molineusio in Dioptrica nobis commu-

(e) *Eucl. l. 1. p. 32. corell. 5.*

nicata. (*f*) His ita præmisſis, licebit haud difficulter determinare.

Probl. I. Dato angulo inclinationis SRP, quemvis angulum refractum LRD. Nempe ut 14. ad 9, ita ſinus anguli inclinationis ad ſinum anguli refracti.

Fig. 2.

Probl. 2. Dato angulo refracto LRD, angulum RDF, quo nempe radius lucis SR, in R refractus, ferit ſuperficiem priſmatis BC. Si enim à 60. grad. ſubtrahas angulum refractum, habebis quæſitum. Nam ducta perpendiculari EHD, lineæ PL parallela, angulus H eſt rectus & B 60. grad (*g*) ergo HDB 30. grad. (*h*) adeoque complementum ejus HDF itidem 60. grad. à quo ſubtracto HDR, æquali ipſius alterno (*i*) ſeu angulo refracto DRL, habetur quæſitum.

Probl. 3. Dato angulo FDR, angulum IDG, ſub quo ſcilicet radius lucis DG iterum egreditur in aerem. Cum enim radius DG ita debeat egredi, ut retro actus priora legat veſtigia, ſeu eandem ſervet lineam DR, habebit angulus RDF rationem refracti, & IDG rationem anguli inclinationis, ſi nempe radium DG velut ingredientem conſideres, tametſi, ſi illum ut egredientem ſpectes, angulus RDF ſit inclinat: & IDG refractus; Adeoque primus proceſſus ſolum erit invertendus, & dicendum, ut 9 ad 14, ita ſinus anguli FDR ad ſinum anguli IDG. Ecce Tabellam adjunctam, in qua omnes hi anguli jam exhibentur ſub debita menſura.

Angul.

(*f*) *Acta Erudit. anni 1693. p. 4.* (*g*) *per Schol. præc.*
(*h*) *Eucl. l. 1. p. 32.* (*i*) *Eucl. l. 1. p. 29.*

Fig.2.

Angul. incl. S R P	Angulus refractus L R D		Angulus inclinat. R D F		Angulus refractus I D G		Angul9 incl. S R P	Angulus refractus L R D		Angulus inclinat. R D F		Angulus refractus I D G	
gr.	*gr.*	*m.*	*gr.*	*m.*	*gr.*	*m.*	*gr.*	*gr.*	*m.*	*gr.*	*m.*	*gr.*	*m.*
30	18	45	41	15	00000		52	30	26	29	34	50	8
31	19	20	40	40	00000		53	30	53	29	7	49	11
32	19	55	40	5	00000		54	31	20	28	40	48	16
33	20	30	39	30	81	39	55	31	46	28	14	47	23
34	21	4	38	56	77	51	56	32	12	27	48	46	31
35	21	38	38	22	74	53	57	32	37	27	23	45	41
36	22	12	37	48	72	27	58	33	2	26	58	44	52
37	22	46	37	14	70	15	59	33	26	26	34	44	5
38	23	19	36	41	68	19	60	33	50	26	10	43	19
39	23	52	36	8	66	32	61	34	13	25	47	42	35
40	24	24	35	36	64	53	62	34	35	25	25	41	53
41	24	56	35	4	63	21	63	34	57	25	3	41	12
42	25	28	34	32	61	52	64	35	18	24	42	40	33
43	26	—	34	—	60	26	65	35	38	24	22	39	55
44	26	31	33	29	59	6	66	35	58	24	2	39	19
45	27	2	32	58	57	50	67	36	17	23	43	38	44
46	27	32	32	28	56	38	68	36	35	23	25	38	11
47	28	2	31	58	55	27	69	36	53	23	7	37	39
48	28	32	31	28	54	18	70	7	10	22	50	37	8
49	29	1	30	59	53	12	71	37	26	22	34	36	39
50	29	30	30	30	52	8	72	37	41	22	19	36	12
51	29	58	30	2	51	7	73	37	56	22	4	35	46

Angul. incl. S R P	Angulus refractus L R D		Angulus inclinat. R D F		Angulus refractus I D G		Angul. incl. S R P	Angulus refractus L R D		Angulus inclinat. R D F		Angulus refractus I D G	
gr.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.
74	38	10	21	50	35	21	82	39	32	20	28	32	57
75	38	23	21	37	34	58	83	39	39	20	21	32	45
76	38	35	21	25	34	36	84	39	45	20	15	32	34
77	38	47	21	13	34	15	85	39	49	20	11	32	27
78	38	58	21	2	33	56	86	39	53	20	7	32	20
79	39	8	20	52	33	38	87	39	57	20	3	32	14
80	39	17	20	43	33	23	88	39	59	20	1	32	10
81	39	25	20	35	33	9	89	40	—	20	—	32	9

Patebunt autem ex ea seqq. Corollaria:

1. Nullum radium, cujus angulus inclinationis S R P minor est 32. gradibus, ex superficie B C iterum posse egredi, sed hinc reflecti versus A C. Cum enim tunc angulus R D F, qui rationem refracti habet, (*k*) major sit 40. gradibus, & secunda Tabulæ columna monstret, nullum angulum refractum posse esse majorem 40. gradibus; manifestum est, ejusmodi radium in D non egredi, sed hinc reflecti versus A C. Ut adeo à reliquis solum, quorum scilicet angulus inclinationis est ultra 32. gradus, omnis color prismatis æquilateri sit derivandus, quod etiam cum experientia pulchre conspirat.

2. Quo major est angulus inclinationis, eo majorem esse angulum refractionis.

3. Non eandem, nec similem, esse differentiam angulorum refractorum, quæ est angulorum inclinationis iis respondentium, sed binos quoslibet radios refractos tanto minus distare, quanto major est incidentium inclinatio. Uti e. g. radii refracti incidentium sub angu-

(*k*) *Probl. 3.*

angulo 70. & 60. gr. minus diſtant quam refracti incidentium ſub angulo 60. & 50. graduum.

4. Omnes radios quorum anguli inclinationis SRP ſunt intra 32. & 50. gradus, ex ſuperficie B C egreſſos, magis diſtare, ſeu majorem angulum intercipere; quorum autem anguli inclinationis ſunt majores 50. gradibus, minorem angulum intercipere, quam ante ingresſum intercipiebant; quod palam erit, ſi binos ejusmodi angulos inclinat: SRP, iisque reſpondentes angulos GDI, à ſe invicem ſubtrahamus.

5. Adeoque cauſam colorum eſſe non poſſe, quod radii duplicem in Priſmate refractionem paſſi, magis in egreſſu ſint conjuncti quam fuere in ingreſſu.

Propoſitio I.

Radii ex tota Solis diametro venientes & æqualiter diſtantes, A G, CG, BG, in unum priſmatis æquilateri punctum G ſub angulo inclinationis 32. grad. majori allapſi, poſt duplicem verſus eandem plagam refractionem, ex altera ſuperficie EF emergunt inæqualiter diſtantes, & quidem uniformiter difformiter, h. e. bini quilibet tanto minus à ſe invicem diſtant, quanto major eſt eorum ad G angulus inclinationis. *Fig. 3.*

Demonſtratio.

Veritatem propoſitionis facile perſpiciet, qui tres quoscunque radios proximos ſuperioris tabulæ invicem comparaverit. Quicquid enim tribus radiis diverſarum inclinationum, v. g. 40. 41. & 42. gr. idem etiam accidit tribus radiis ex Solis diametro æquali intervallo prodeuntibus. Ex abundanti autem eam

 ita

ita demonstrabimus: Cum angulus inclinationis BGH, major sit angulo inclinationis AGH, adeoque radius BG, magis frangatur quam radius A G, (*l*) angulus KGL minor erit angulo AGB. Pariter cum angulus BGH, major sit angulo CGH, hicque major angulo AGH; at bini quilibet radii refracti tanto minus distent, quanto major est incidentium iis respondentium inclinatio: (*m*) sequitur radios refractos GK & GI, minus distare quam radii refracti GI & GL. Quod idem de omnibus intermediis mente ducendis asserendum. Simili modo cum angulus GLR, major sit angulo GIQ, hicque major angulo GKP; (*n*) radius GL in egressu majorem à perpendiculo refractionem patietur quam radius GI, & hic majorem quam GK, adeoque rursus radii LM, IN, magis distabunt quam radii IN, KO. Quoniam vero idem dicere licet de omnibus radiis intermediis, ex eadem diametro solari mente ducendis; manifestum est radios Solis, ante ingressum æqualiter distantes, post duplicem refractionem è prismate egressos, inæqualiter distare, ita ut bini quilibet tanto minus à se invicem distent, quanto major est eorum inclinationis angulus. Q.E.D.

Scholion I.

Licebit igitur nobis in posterum radios ex diametri solaris parte maxime inclinata B ortos, & hic circa O terminatos, vocare maxime conjunctos; proximos his, inter B & C natos, & inter O & N cadentes, mediocriter conjunctos; ex A, parte minime inclinata, progressos, & in M finientes, maxime dispersos; his proximos, inter A & C productos, mediocriter dispersos;

(*l*) *Coroll. 2.* (*m*) *Coroll. 3.* (*n*) *Eucl. l. 1. p. 32.*

ſos; Denique ex centro C prodeuntes, & in N deſinentes, medios inter conjunctos & diſperſos.

Scholion II.

Cum ex eodem Solis puncto v. g. centro C, in quodlibet aliud ſuperficiei D E punctum, ſimiliter cadant radii; omnes autem ex eodem Solis puncto profecti, propter immenſam ejus diſtantiam, jure habeantur pro parallelis; conſequitur omnes hos radios eodem plane modo à priſmate affici & refringi, adeoque rurſus egredi parallelos.

Propoſitio 2.

Radii à tota Solis diametro per unicum priſmatis punctum G (tota ſcilicet reliqua ſuperficie tecta) penetrantes, ita diſponuntur, ut in plano T M ſinguli peculiaria occupent loca, nec in punctum M v. g. ad quod tendit radius A G, ullus cadat ex C, aut B, ullove loco intermedio, oriundus.

Demonſtratio.

Patet ex nuda applicatione præcedentis demonſtrationis, in qua evictum, radios è tota Solis diametro ſub diverſa inclinatione in priſma cadentes, plus minusve quidem conjungi, pro ratione anguli inclinationis, nullum autem alterum penetrare, aut cum eo coincidere.

Propoſitio 3.

Tota priſmatis ſuperficie D E aperta, radii ſolares, in illam illapſi, confunduntur, ita ut ex tota Solis dia-

diametro prodeuntes, in idem plani TM, parum remoti, punctum cadere possint.

Demonstratio.

Qui enim radio B G sunt paralleli, eandem cum illo refractionem patiuntur, adeoque etiam post refractionem manent paralleli: (o) Proinde qui ex illis intra G ac D prisma attingunt, non in O cadunt, sed ad punctum N aut M tanto propius accedunt, quanto sunt à radio B G remotiores. Similiterque qui radio A G sunt paralleli, & intra G ac E prisma attingunt, non cadunt in M, sed ad punctum N aut O tanto propius accedunt, quanto sunt à radio A G, remotiores. Quod idem de illis qui radio CG, aut cuicunque intermedio, sunt paralleli, dicendum est. Ergo è tota Solis diametro prodeuntes in idem plani TM punctum cadere possunt. Q. E. D.

Propositio 4.

Iidem Solares radii, per totam prismatis superficiem D E apertam transeuntes, se ab illa confusione, in majore à prismate distantia, rursus liberant.

Demonstratio.

Fig. 4. Liquet asserti veritas, si radios Solis, per extrema superficiei D E puncta D & E transeuntes, assumamus; Quem in finem hic duplicem pinximus Solem, ut parallelismum radiorum ex eodem Solis puncto venientium liceat facilius concipere. Cum enim anguli F E m, F E n, quos radii Em, En, omnesque alii qui intra radium extremum oE possunt duci, cum prismatis super-

(o) *Prop. 1. Schol. 2.*

ſuperficie EF conſtituunt, minores ſint angulo FEo, erunt etiam minores ejus oppoſito & æquali FKO,(p) adeoque nulli ex his radiis paralleli erunt cum radio KP, ſed illum tandem ſecabunt & tranſibunt, ut ita intra radios EQ & KP, nulli relinquantur quam qui ipſis ſunt paralleli & ex eodem Solis puncto B veniunt. Eandem ob rationem inter radios ER & IS, itemque inter radios EV & LY, tandem nulli relinquentur radii quam qui illis ſunt paralleli & ex eodem Solis puncto A vel C veniunt. Liberantur ergo ab omni confuſione. Q. E. D.

Propoſitio 5.

Qui in extrema ſuperficiei DE puncta, D & E, cadunt Solis radii, ab illa confuſione, vel ex toto vel ex parte, ſunt liberi, etiam in quavis minima à Priſmate diſtantia.

Demonſtratio.

Etenim nullus omnino radius Solis infra radium BEo (qui in hoc caſu foret ultimus ſibi parallelorum,) deſcendere poteſt: Omnes autem ei paralleli, ab E verſus D concipiendi, non in o, ſed verſus n vel m, cadunt; & omnes radio CEn paralleli ab E verſus D concipiendi, non cadunt verſus o, ſed verſus m; uti quoque radio AEm paralleli, ab E verſus D concipiendi, non recedunt ab m verſus o, ſed in oppoſitum progrediuntur. Manifeſtum ergo in punctum o cadere unicum radium BE. Ob eandem prorſus cauſam punctum n, totumque ſpatium on, liberum erit ab omnibus radiis ex parte Solis AC prodeuntibus, non

Q autem

(p) *Prop. 1. Schol. 2. & Eucl. l. 1. 29*

autem ab iis qui ex intervallo BC effluunt. Si enim ponas radios plures ab E versus D, radio BE o parallelos, illi poterunt in singula spatii o n cadere puncta Similiterque si partem Solis BC concipias in X divisam in duas partes æquales, ut & spatium o n in z, tunc equidem spatium o Z liberum erit ab omnibus radiis ex parte Solis XA prodeuntibus, non autem à reliquis qui ex intervallo B X profluunt. Ut hac ratione manifestum sit, quo punctum plani TM puncto o propius est, tanto à paucioribus radiis disci Solaris illud posse feriri, & contra a tanto pluribus quo longius ab illo versus m distat; punctum autem m esse primum, à T versus M numerando, in quo omnes possunt convenire. Contrario autem modo se res habebit, si consideremus eosdem radios per punctum D transeuntes; tunc enim punctum M unice à radio A D attingetur, reliqua autem, quanto propius à puncto M versus O absunt, à tanto paucioribus possunt radiis feriri, & contra à tanto pluribus, quanto longius ab illo versus O distant, primumque est punctum O, ab M versus T numerando, in quo omnes radii, à tota Solis diametro profecti, possunt convenire.

Observatio 2.

Fig. 3. 4. Ruber seu puniceus color, quem prisma progenerat, oritur à radiis Solis maxime conjunctis, & à plano TM citra aliorum admixtionem ferme exceptis: Flavus, à radiis Solis mediocriter conjunctis, & à plano TM cum nullorum aut paucorum è maxime conjunctis admixtione exceptis: Purpureus seu violaceus, à radiis Solis maxime dispersis, & à plano TM, citra alio-

(x) *loc. cit*

aliorum admixtionem ferme exceptis: Cæruleus, à radiis Solis mediocriter dispersis, & à plano T M cum nullorum vel paucorum è maxime dispersis admixtione exceptis: Viridis à mediis inter conjunctos & dispersos, itidem solitarie ferme à plano TM exceptis.

Scholion I.

Veritatem rei quovis die, lucente Sole, experiri licet. Nam si radii lucis per unicum prismatis punctum, cætera superficie tecta, transmissi, alba charta excipiuntur in camera obscura; colores eo ordine comparent, quem exhibuimus observ. I. Radios autem hosce colorum productrices aliorum commixtione carere, ex Prop. 2. esseque illos ipsos quos nominavimus, ex Prop. 1. ejusque Scholio 1. patet. At si per totam prismatis superficiem D E apertam radii Solis transeunt, & superficiei EF in distantia mediocri subjicitur charta alba; tunc clarissime videmus, ultimos circa E erumpentes radios ruborem, his proximos flavedinem, ultimos circa D vitrum transeuntes violaceum, his proximos cæruleum, producere colorem; spatium autem medium, quod à toto Solis disco vehementer illustratur, solum splendere. Sed ubi, charta paulo longius remota, istis radiis spatium se liberandi ab illa mixtione vel confusione conceditur, splendor ille medius colores dirimens perit, colores ipsi dilatantur (radii enim unius generis insigne spatium, v.g. QP occupare, adeoque colorem late diffundere possunt) & in confinio flavi cæruleique prodit viridis. Hoc ipso autem, si conferre libeat quæ in Prop. 1. 3. & 4. demonstravimus, rursus manifestum est

rem ita ſe habere prout in obſervatione diximus. Similiter ſi, charta in priorem ſitum reducta, opacum corpus priſmati circa E admotum, verſus D aut F promoveatur, licebit ruborem & flavedinem ſimul promovere, donec, excluſo ſplendore intermedio, in contactu cærulei viriditatem producant; quod idem contingit ſi opacum illud à D verſus E, & una cum illo purpureus & cæruleus color, promoveatur. Quæ omnia veritatem dictorum denuo abunde comprobant.

Scholion II.

An vero cauſa colorum, & diverſitatis eorundem, hoc ipſum ſit, quod aliquibus Solis radiis in ipſo ingreſſu à priſmate reflexis, reliqui tranſeuntes, per duplicem verſus eandem plagam refractionem, plus minusve combinentur, & ita alia ratione magis uniti, alia minus uniti oculum afficiant, neque fibrillas ejus eo moveant modo, quo nullam mutationem paſſi, uti placet Honorato Fabri; *(q)* an, quod globuli ætherei, ex quibus radii lucis conſtent, alias viam affectantes rectam, in contactu ſuperficiei priſmatis rotentur circa proprium axem, ita ut niſus ille movendi in orbem, vel major, vel minor, vel æqualis ſit niſui recta progrediendi, (à qua mutatione itidem non poſſit non diverſus oculo imprimi ſenſus) ut vult Carteſius; *(r)*
Fig. 3. An quod materia lucis per ſpatium v. g. OKGLM, tanquam per canalem, (cujus latera ſint ipſa materia quieta, & à lumine non agitata, hunc canalem circumſtans,) fluens, more omnium fluidorum, per canalem anguſtiorem ruentium, volutetur, & in gyrum agatur

gatur

(q) *Phyſic. Tract. 3. lib. 1. prop. 298. ſeqq.*
(r) *Meteor. c. 8.*

gatur circa marginem utrumque,(uti hoc fieri obſervamus,ſi radii Solis per tubum immituntur in cameram obſcuram) & quidem vehementiſſime circa marginem GKO, à quo recedit & ubi preſſius fluit, *(s)* paulo remiſſius circa marginem GLM, ad quem accedit ſuæque volutationi habet adverſum,& ubi liberius fluit; *(t)* minus quoque vehementer inter N & M quam intr N & O, quod hic materia compreſſior ſit quam illic; in medio canalis, ubi gyri contrarii concurrunt, omni volutatione ſublata; quo pacto rem declarat Arnoldus Ekardus: *(u)* prolixum & difficile eſt definire, præſertim cum hæ hypotheſes ſibi non contradicant, ſed maximam partem ſimul ſtare poſſe videantur.

Obſervatio 3.

Colores priſmatis illuſtriores ſunt, ſi excipiuntur à corpore albicante, quam obſcurioribus coloribus tincto,nec non ab umbroſo, quam multum illuſtrato.

Obſervatio 4.

Radios lucis in aqueas guttas illapſos Iridis producere colores, obvio quotidie experimento comprobare eſt in proclivi. Etenim ſi quis à tergo habeat lucentem Solem, ante ſe autem fonticulum,per aliquot canales anguſtiſſimos aquam roris aut vaporis inſtar eructantem, quovis tempore illic conſpiciet arcum colorum, eo præciſe ordine, quo in Iride comparent, ſe excipientium; qui quidem colores tanto erunt vivaciores,quanto obſcurior eſt aer, aut corpora

 poſt

(s) Prop. 1. (t) Prop. 1.
(u) Diſp. 2. de Lumin. prop. 11.

poſt fontem conſtituta. Juvabit idem ad ductum Carteſii (*x*) tentare gutta unica, ſeu pila vitrea ſatis accurate rotunda & aqua limpida repleta. Quod ſi enim ex plaga AX(quam propter immenſam ſolaris diſci magnitudinem pro uno licebit aſſumere Sole, tametſi, ad oſtendendum parallelifmum radiorum ex eodem puncto, v.g. centro Solis, egreſſorum, hic tres pinxerimus) venientes Solares radii, incidunt in punctum D, indeque, poſt duplicem refractionem & ſimplicem reflexionem, ita cadunt in oculum circa H conſtitutum, ut cum alio radio XZ, ex Solis centro per eundem oculum ducto, angulum b HZ 42. grad. circiter intercipiant, punctum b valde rubet, multoque illuſtrius reliquis videtur: &, ſive pila iſta propius admoveatur oculo, ſive longius recedat, ſive dextrorſum ſive ſiniſtrorſum vertatur, vel etiam circa verticem rotetur, prædictum punctum nihil de ſuo rubore amittit, modo ante memoratus angulus non mutetur. Simul autem ac hic creſcit, ſeu oculus ab H verſus Z promovetur, rubor omnis evaneſcit; & ſi decreſcit, quod fit oculum ab H verſus X paulum reducendo, non ſtatim omnis color diſparet, ſed ante velut in duas partes minus ſcintillantes dividitur, in quibus flavus cæruleus aliique colores comparent. Ut ita rutilus color in b H, purpureus in a K, viridis in c I, inter c I & b H flavus, inter c I & a K cæruleus, conſpiciantur. Similem in modum, radii ſolares pilam ferientes in M, & poſt duplicem refractionem duplicemque reflexionem iterum egreſſi, ita ut radius n h cum radio XZ in ſpectatoris oculo angulum formet 52. gr. circiter, pun-

Fig. 5.

(*x*) *loc. cit.*

punctum n rubet,debilius tamen quam b;hoc autem, angulo contracto, seu oculo versusX progrediente, omnis perit color; angulo autem ampliato, adeoque oculo versus Z moto, rubri loco prodeunt alii magis diluti; ut ita ruber color sit in h n,purpureus in k l,viridis in i o,flavus inter i o&hn,cæruleus interkl et io,adeoq;ordo plane inversus. Quæ omnia felicius forsan cognoscere licebit,si,bullaSoli opposita,radii modo recensiti non libero oculo,sed potius charta alba in loco non nimis illustrato posita, excipiantur. Enim vero radios ex plaga b a erumpentes, in puncto D intrasse pilam, ex eo constat, quod isthoc puncto tecto,nullus color in dicto loco conspiciatur,tametsi tota pila reliqua radiis solaribus libere sit exposita. Quo eodem modo etiam probatur,colores in l n corruscantes; per punctum M penetrasse in guttam.

Corollaria.

Quod in una gutta experientia indubia est deprehensum,idem in pluribus,colores Iridis progenerantibus fieri, statuendum est.

Scholion.

De eo igitur quam maxime erit dispiciendum, quid radiis solaribus gutam penetrantibus accidat,ut inde egressi transmutentur in colores.

Propositio 6.

Radii Solis post simplicem reflexionem & duplicem refractionem è gutta egressi, multo sunt pauciores, quam in eam inciderunt;& pauciores adhuc, post du-

duplicem refractionem pariter & reflexionem è gutta egressi.

Demonstratio.

Cum enim aqua summum pelluciditatis gradum non obtineat, etiam de natura opaci aliquid participat, atque adeo, radiis Solis in D incidentibus, aliquos reflectit, reliquis cum certa refractione ad GFE transmissis, unde denuo aliqui erumpunt in aerem, cæteris versus a b c (more omnibus radiis communi) ita reflexis, ut angulus inclinationis, e. g. D G Y, sit æqualis angulo reflexionis Y G b; ubi rursus quibusdam reflexis, quod reliqvum est versus H I K in liberum penetrat aerem. Uti idem hoc experimur in lente vitrea, quæ candelæ, nocturno præsertim tempore, objectæ, geminam sistit imaginem, alteram quidem ab antica & convexa, alteram vero à postica & cava superficie reflexam; quibus radii transeuntes, in opposito sub debita distantia pariete, addunt tertiam. Sed circa M incidentes idem omnino patiuntur quod isti, adeoque circa VS tot egrediuntur, quot istorum circa b a colores generaturi prodiere; ut proinde residui tantum inde secunda vice reflectantur versus l n, ubi denuo in duas dividuntur classes, ut aliquibus rursus reflexis, quod reliqvum est demum versus h k erumpat in aerem. Minuuntur igitur numero; Suntque bis refractorum & reflexorum pauciores, quam semel reflexorum & bis refractorum. Q. E. D.

Propositio 7.

Fig. 5. Radii lucis à tota Solis diametro venientes, & æqua-

qualiter diſtantes, AD, CD, BD, in unum guttæ punctum D incidentes, tranſeunt verſus GE inæqualiter diſtantes, & quidem uniformiter difformiter, h. e. bini quilibet tanto propius uniuntur, quanto major eſt eorum in D inclinatio.

Demonſtratio.

Cum angulus inclinationis BDβ major ſit angulo inclinationis A D β, radius B D magis frangetur quam radius A D, adeoque angulus G D E minor erit angulo A DB; (y) Pariter cum angulus BDβ major ſit angulo CDβ, hicque major angulo ADβ; at bini quilibet radii refracti tanto minus diſtent, quanto major eſt incidentium iis reſpondentium inclinatio; [z) ſequitur radios refractos D G & DF minus diſtare quam radii refracti DF & DE. Quod cum ſimili modo de omnibus intermediis, mente ducendis, probari queat, apparet radios Solis, ratione dicta, uniformiter difformiter transire. Q. E. D.

Propoſitio 8.

Iidem Solis radii refracti DG & DE, cum omnibus intermediis, ex GE verſus a b reflexi, ſuas diſtantias non mutant, & in b a non majus ſpatium intercipiunt, quam ſi ad æquale intervallum recta progreſſi eſſent viâ.

Demonſtratio.

Nam anguli Y D G & Y G D ſunt æquales, ut & anguli Y G b & Y b G: (a) Sed angulus inclinationis

R YGD.

(y) *Tabell. 1. coroll. 2.* (z) *Tabell. 1. coroll. 3.* (a) *Eucl. l. 1. p. 5.*

YGD eſt etiam æqualis angulo reflexionis YGb. Ergo totum triangulum YDG eſt Triangulo YGb, & linea DG, lineæ Gb æqualis. (b) Quo eodem modo probari poteſt, lineam DE eſſe æqualem lineæ E a. Enimvero ſi linea DG uno termino D connexa eſt lineæ DE altero termino G ab illa recedit intervallo GE; Si ergo linea Gb uno termino G itidem applicata eſſet lineæ E a in E, ab illa æquali intervallo diſcederet, & ita b a eſſet æquale GE; cum autem terminus G cum E non cohæreat, ſed ab illo diſtet ſpatio GE; conſequitur terminum b ab a etiam tantundem recedere, adeoque ſpatium b a eſſe duplum ſpatii GE. Atqui linea DGb eſt dupla lineæ DG, & DEa dupla lineæ DE: (c) quod ſi autem lineæ DG & DE recta excurrisſent via ad intervallum duplum, itidem duplo ſpatio à ſe recesſisſent. (d) Patet ergo interſtitium radiorum reflexione non eſſe mutatum. Q. E. D.

Propoſitio 9.

Iidem Solis radii in D fracti & in GE reflexi verſus b a, ex b a egresſi rurſus uniuntur uniformiter difformiter, ita ut radii qui in ingreſſu magis uniebantur etiam magis uniantur in egreſſu.

Demonſtratio.

Cum enim angulus YbG major ſit angulo YaE, (uti enim ille angulo YDG, ita hic angulo YDE æqualis eſt) etiam radius Gb majorem patitur refractionem, quam radius Ea, atque ita radius bH propius accedit ad aK, quam absque refractione accesſisſet. Pari modo, cum angulus YbG major ſit angulo YcF, hicque major angulo YaE; at bini quilibet radii refracti tanto mi-

(b) *Eucl. l. 1. p. 26.* (c) *Eucl. l. 1. p. 4.* (d) *Eucl. l. 6. p. 4.*

minus distent, quanto major est incidentium ipsis respondentium inclinatio; (e) sequitur radios refractos b H & cI minus distare quam radii c I, aK; idemque de omnibus intermediis est dicendum. Atqui radii bH & cI, in egressu magis uniti, sunt iidem cum radiis DG & DF, in ingressu magis unitis, & radii cI & aK, in egressu minus uniti, iidem sunt cum radiis DF, DE, in ingressu minus unitis. Ergo radii eodem modo uniuntur in egressu & ingressu. Q. E. D.

Corollaria.

Patet ergo radios Solis, post simplicem reflexionem & duplicem refractionem è gutta egressos, eodem modo uniri, quo duplicem refractionem in prismate passos unitos vidimus Prop. I.

Propositio 10.

Radii lucis à tota Solis diametro venientes & æqualiter distantes LM, OM, NM, in guttæ punctum M incidentes, illic autem refracti, & ex PR reflexi versu VS, hincque denuo reflexi versus nl, inde, novam refractionem passi, egrediuntur inæqualiter distantes, & quidem uniformiter difformiter, h. e. bini quilibet radii refracti tanto propius uniuntur, quanto major est eorum in M inclinatio.

Demonstratio.

Cum radii in M transeuntes uniantur uniformiter difformiter, (f) & ex PR reflexi suas distantias non mutent, (g) eandemque ob causam neque secunda vice circa SV reflexi; ex ln autem egresi eodem modo

 uni-

(e) *Tabell. 1. coroll. 3.* (f) *Prop. 7.* (g) *prop. 8.*

uniantur quo in ingressu circa M. (*b*) apparet radios Solis modo in propositione dicto egredi. Q.E.D.

Corollaria.

Manifestum ergo radios Solis, post duplicem reflexionem & refractionem guttam egressos, eodem modo uniri, quo per simplicem reflexionem & duplicem refractionem in Prop. præced. unitos vidimus; nisi quod ordo sit inversus. Radii enim maxime uniti, in priori casu, sunt interni circa b H, & cum radio XZ maximum angulum formant; in posteriori autem, radii maxime uniti sunt externi circa h n, & cum radio XZ minimum angulum, minus uniti vero circa lk, & majorem formant.

Propositio II.

Fig. 6.

Anguli refractionis DBE duplum, est æquale angulo ENC, quo radius lucis AB post duplicem refractionem in guttæ punctis B&E secat axin LO, aut quemcunque alium radium sibi parallelum ante ingressum guttæ.

Demonstratio.

Cum enim angulus ENC, sit æqualis duobus angulis NOE & NEO; (*i*) angulus autem N O E sit æqualis angulo refractionis EBD, tanquam suo alterno, (*k*) sitque eidem æqualis angulus N E O, (radius enim B E ita debet frangi versus N, ut retro actus priora legat vestigia, quo casu angulus CEB haberet rationem anguli refracti, qui cum sit æqualis angulo refracto CBE, (*l*) etiam angulus PEN, tanquam angulus inclinationis, debet

(*b*) *Prop. 9.* (*i*) *Eucl. l. 1. p. 32,* (*k*) *Eucl. l. 1. p. 29.* (*l*) *Eucl. l. 1. p. 5.*

debet esse æqualis angulo inclinationis QBA, adeoque OEN æqualis angulo refractionis) erit angulus ENC ejusdem duplum. Q. E. D.

Propositio 12.

Radii quotcunque radio AB paralleli, post duplicem refractionem è gutta egressi, axin LO secant circa N, intervallo RN minori guttæ semidiametro.

Demonstratio.

Cum radii per arcum FM guttam ingressi, eodem afficiantur modo, quo reliqui per arcum MS illam subeuntes; hi autem axin secent circa N, sub angulo qui sit duplum anguli refractionis; *(m)* idem præstabunt & illi. Intervallum autem NR minus esse semidiametro, adeoque lineam CN minorem diametro, inde constat: Cum angulus P E N, æqualis angulo incidentiæ Q B A, *(n)* adæquet angulum ENC & ECN simul; *(o)* at angulus refractionis sit major quarta parte, ejusque duplum, seu angulus ENC, *(p)* majus dimidio anguli inclinationis PEN ipsi respondentis, *(q)* erit angulus ECN minor dimidio anguli PEN, adeoque latus EN ipsi oppositum etiam minus semidiametro seu latere EC, angulo ENC opposito; *(r)* Ergo utrumque simul minus diametro, ergo multo magis linea CN. Cum autem CR sit semidiameter, erit RN minor semidiametro. Q. E. D.

Propositio 13.

Si à duplo anguli refracti, subtrahitur duplum an-

 guli

(m) Prop. præced. (n) Prop. cit. (o) Eucl. l. 1. p. 32. (p) Prop. præced. (q) Tabell. 2. (r) Eucl. l. 1. p. 18.

guli refractionis, habetur angulus FHK, quo quilibet radius Solis AB, post unam reflexionem & duplicem refractionem guttam aqueam egressus, alium IK, qui ipsi ante ingressum parallelus est, secat.

Demonstratio.

Cum enim angulus BEF, seu duplum anguli refracti CBE, (s) æqualis sit angulo D, una cum angulo refractionis DBE, in Triangulo BED; (t) hinc si à duplo anguli refracti subtrahas angulum refractionis, relinquitur angulus D, aut ejus alternus FGK; (u) & cum hic, tanquam externus, iterum æqualis sit angulo H una cum angulo HFG, [qui æqualis est angulo refractionis DBE, quia angulus refractus CFE æqualis est angulo refracto CBE, (x) adeoque etiam angulus inclinationis TFH angulo QBA, & per consequens etiam illius differentia ab angulo refracto, hujus differentiæ seu angulo refractionis (y)] hinc si ab angulo FGK iterum subtrahas angulum refractionis GFH, prodibit angulus H. Ergo si à duplo anguli refracti subtrahitur angulus refractionis semel, provenit angulus G, si denuo vel bis, angulus H. Q. E. D.

Propositio 14.

Fig. 7. Si ex 180. gradibus subtrahitur quadruplum anguli refracti, minus duplo anguli refractionis, habetur angulus EFH, quo radius Solis AB post duplicem refractionem totidemque reflexiones ex gutta circa E egressus, radium GH, qui ipsi ante ingressum parallelus est, secat.

De-

(s) *Prop. 8.* (t) *Eucl. l. 1. p. 32.* (u) *Eucl. l. 1. p. 29.* (x) *Eucl. l. 1. p. 8.* (y) *Schol. observ. 1.*

Demonſtratio.

Ductis enim LM, NP, QE, radio AB parallelis, angulus DKM, quo radius AB poſt duplicem refractionem & ſimplicem reflexionem ſibi parallelum LM ſecat, aut ejus alternus KDN, hujusve verticalis PDO, eſt æqualis duplo anguli refracti, minus duplo anguli refractionis. *(z)* Si nunc angulo PDO addatur ODC, æqualis angulo TDK, vel refractionis CBS, *(a)* nec non angulus CDE, duplum anguli refracti IBC, *(b)* ſumma erit quadruplum anguli refracti, minus uno angulo refractionis. Hæc autem ſumma à 180. gradibus ſubtracta, relinquit angulum NDE, *(c)* æqualem oppoſito QER, *(d)* cui ſi addatur angulus REF æqualis angulo refractionis SBC, [quia refractus IED eſt æqualis refracto IBC adeoque ob eandem cauſam ob quam in Prop. præced. angulum GFH æqualem ſtatuimus angulo DBE,] prodit angulus QEF, æqualis alterno EFH quæſito. Ergo ſi à 180. gradibus ſubtrahitur quadruplum anguli refracti minus duplo anguli refractionis, habetur angulus EFH, Q. E. D.

Corollaria.

Patet ergo, ad inveſtigandos omnes illos angulos ſub quibus radii Solis ex gutta, poſt ſimplicem reflexionem & duplicem refractionem, aut duplicem reflexionem pariter & refractionem, aut etiam poſt duplicem ſolum refractionem, egreſſi, alios ſibi ante hac parallelos ſecant, unice requiri, ut cognitus ſit angulus refractus & refractionis, cuilibet angulo inclinationis reſpondens.

Scho-

(z) *Prop. præc.* (a) *Prop. cit.* (b) *Eucl. l. 1. p. 8.* (c) *Eucl. lib. 1. p. 13. coroll. 2.* (d) *Eucl. l. 1. p. 29.*

Scholion.

Enimvero Cartesius docuit, Sinum anguli inclinationis ad sinum anguli refracti in aqua se habere ut 250. ad 187. Data ergo inclinatione ejusque sinu, sive ex Tabulis sinuum, sive aliunde, dabitur etiam sinus anguli refracti, adeoque angulus eidem in Tabulis sinuum respondens, & consequenter etiam refractio, utpote quæ una cum angulo refracto æqualis est angulo inclinationis. Jam vero angulus inclinationis GFE æqualis est ejus verticali HFC, hujusque alterno FCB, cujus sinus est linea FB, æqualis lineæ IA, quam radius GF ex tota AE resecavit. Si ergo Semidiametrum CD in AE translatam, concipiamus in 10000. partes, ab A incipiendo, divisam, & per singulas partes ductos radios parallelos radio GF; partes semidiametri AE, à singulis radiis resectæ, forent eorundem sinus inclinationis. Atque ita singulorum radiorum lucis, in guttæ quadrantem AD (& consequenter etiam alterum AK) incidentium, sinus inclinationis darentur, ex quibus, ope Regulæ Trium, sinus anguli refracti, (dicendo, ut 250. ad 187. ita sinus inclin. e. g. 2000. ad sinum refractum) & refractionis, & cæteri anguli inde pendentes, investigantur. Quod cum jam præstiterit Arnoldus Ekardus in Dissert. ingeniosissima de Iride, Tabellam inde natam huc transscribemus: Continet autem illa, Radio 10000. partium supposito, sinus inclinationis &c, singulis tantum millenariis partium, in quas radius concipitur divisus, respondentes, usque ad 7000. hinc autem, usque ad finem, sinus centenariis respondentes, quia sinu inclinationis 7000. 8000. & 9000. partium existente, Anguli FHK & EFH, de quibus potissimum

Fig. 8.

sumus

ſumus ſolliciti, minus à ſe diſtant, quam in præcedentibus, adeoque uberiorem merentur conſiderationem. Ecce Tabulam ipſam.

Sinus inclinat. Part. lin. A E	Angulus inclinat. gr.	m.	Sinus anguli refracti.	Angulus refractus. gr.	m.	Refractio. gr.	m.	Angulus F HK *Fig.* 6. gr.	m.	Angulus E F H *Fig.* 7. gr.	m.	Angulus E N C *Fig.* 6. gr.	m.
1000	5.	45	748	4.	18	1.	27	5.	42	165.	42	2.	54
2000	11.	32	1496	8.	36	2.	56	11.	20	151.	28	5.	52
3000	17.	27	2244	12.	58	4.	29	16.	58	137.	6	8.	58
4000	23.	35	2992	17.	25	6.	10	22.	30	122.	40	12.	20
5000	30.	0	3740	21.	58	8.	2	27.	52	108	12	16.	4
6000	36.	52	4488	26.	40	10.	12	32.	56	93.	44	20.	24
7000	44.	26	5236	31.	35	12.	51	37.	28	79.	22	25.	42
7100	45.	15	5311	32.	5	13.	10	37.	50	78.	0	26.	20
7200	46.	4	5385	32.	35	13.	29	38.	12	76.	38	26.	58
7300	46.	54	5460	33.	6	13.	48	38.	36	75.	12	27.	36
7400	47.	44	5535	33.	37	14.	7	39.	0	73.	46	28.	14
7500	48.	36	5610	34.	8	14.	28	39.	20	72.	24	28.	56
7600	49.	28	5685	34.	39	14.	49	39.	40	72.	2	29.	38
7700	50.	22	5759	35.	10	15.	12	39.	56	69.	44	30.	24
7800	51.	16	5834	35.	42	15.	34	40.	16	68.	20	31.	8
7900	52.	12	5909	36.	14	15.	58	40.	32	67.	0	31.	56
8000	53.	8	5984	36.	45	16.	23	40.	44	65.	46	32.	46
8100	54.	6	6058	37.	18	16.	48	41.	0	64.	24	33.	36
8200	55.	6	6133	37.	50	17.	16	41.	8	63.	12	34.	32
8300	56.	6	6208	38.	23	17.	43	41.	20	61.	54	35.	26
8400	57.	9	6283	38.	56	18.	13	41.	26	60.	42	36.	26
8500	58.	13	6358	39.	29	18.	44	41.	30	59.	32	37.	28

Sinus inclinat. Part. lin. A E	Angulus inclinationis. gr.	m.	Sinus anguli refracti.	Angulus refractg. gr.	m.	Refractio. gr.	m.	Angulus F H K Fig. 6. gr.	m.	Angulus E F H Fig. 7. gr.	m.	Angulus E N C Fig. 6. gr.	m.
8600	59.	19	6432	40.	2	19.	17	41.	30	58.	26	38.	34
8700	60.	28	6507	40.	36	19.	52	41.	30	57.	18	39.	44
8800	61.	39	6582	41.	10	20.	29	41.	22	56.	18	40.	58
8900	62.	53	6657	41.	45	21.	8	41.	14	55.	16	42.	16
9000	64.	10	6732	42.	19	21.	51	40.	56	54.	26	43.	42
9100	65.	31	6806	42.	54	22.	37	40.	34	53.	38	45.	14
9200	66.	56	6881	43.	29	23.	27	40.	4	52.	58	46.	54
9300	68.	27	6956	44.	25	24.	22	39.	26	52.	24	48.	44
9400	70.	4	7031	44.	41	25.	23	38.	36	52.	2	50.	46
9500	71.	49	7106	45.	18	26.	31	37.	34	51.	50	53.	2
9600	73.	45	7180	45.	54	27.	51	36.	6	52.	6	55.	42
9700	75.	56	7255	46.	31	29.	25	34.	12	52.	46	58.	50
9800	78.	32	7330	47.	9	31.	23	31.	32	54.	10	62.	46
9900	81.	54	7405	47.	47	34.	7	27.	10	57.	26	68.	14
9950	84.	17	7443	48.	6	36.	11	23.	50	61.	58	72.	22

Ex qua Tabula seqq. manifesta sunt Corollaria.

I. Cum radius GF in Fig. 8. indiscriminatim fuerit positus, adeoque tam ex centro quam margine Solis possit concipi ductus, Tabellam hanc valere de omnibus Solis radiis, qui singuli angulos FHK, EFH & ENC, sed cum radio sibi parallelo, intercipiunt.

2. Angulum FHK, quo radii post duplicem refractionem & unam reflexionem alios sibi ante ingressum parallelos secant, continue crescere, usque ad 41. circiter gradus, ex eo iterum decrescere: adeoque.

3. Nullum ejusmodi radium alios sibi ante ingressum parallelos secare sub angulo 41. gr. 30. m. majori.

4. Plu-

4. Plurimos autem, nempe omnes quorum Sinus inclinationis est intra 8000. & 9000, sub prædicto angulo 41. circiter graduum secare alios sibi ante ingressum parallelos, esseque proinde ipsos inter se ferme parallelos.

5. Angulum EFH, quo radii post duplicem refractionem & duplicem reflexionem alios sibi ante ingressum parallelos secant, continue decrescere, usque ad 52. circiter gradus, ex eo autem rursus crescere: Adeoque.

6. Nullum ejusmodi radium alios sibi ante ingressum parallelos secare sub angulo 51. gr. 50. m. minori.

7. Plurimos autem, nempe omnes quorum angulus inclinationis est intra 9200. & 9700, sub prædicto angulo 52. circiter graduum, secare alios sibi ante ingressum parallelos, esseque proinde ipsos inter se ferme parallelos.

8. Neque tamen tot radios dupliciter refractos & reflexos secare dictos radios sub angulo 52. graduum, quam dupliciter refracti & simplici vice reflexi, sub angulo 41. graduum eosdem secant.

9. Angulum ENC, quo radii post duplicem solum refractionem axin, aut alios sibi ante ingressum parallelos, secant, continue crescere, nullosque proinde ejusmodi radios esse inter se parallelos.

Observatio. 5.

Si nubes imbrem excutiunt, non solum plurimæ guttæ leviores in aere relinqvuntur pendulæ, majoribus & gravioribus in terram præcipitatis; sed etiam ex ipsa terra mox surgit copia ingens vaporum, aerem magnam partem replentium. Cumque noster

aer ſpiſſior graviorque ſit circa humum, quam in regione ſuperiore, etiam vapores hunc tenent ordinem, ut guttæ craſſiores, & ob id graviores, ſubſiſtant in aere imo, ſubtiliores autem & leviores, quales quidem ſemper ſunt pauciſſimæ, petant ſumma. Eædem autem impetu longius abreptæ, ſi poſthæc frigore magis condenſantur, aut ex plurium coalitione augentur in mole, aut à vento (cum aer ſuperior plerumque inquietior eſſe ſoleat) deprimuntur, ſubſidere incipiunt, nec tamen illico proſternuntur in fundum, cum guttulæ, quæ ſuperiore aere graviores ſunt, tamen in inferiore, utpote ponderoſiore, diutius poſſint natare; unde eſt, quod aer inferior ordinarie deprehenditur humidior ſuperiore.

Obſervatio. 6.

Sed nec illud penitus taceri debet, tametſi in vulgus notum, quod ſcilicet, uti non æque copioſa ſemper eſt pluvia, nec idem terræ, qua calorem & frigus, humiditatem & ſiccitatem, ſtatus, aut aeris, qua duas qualitates priores, nec non quietem aut commotionem vehementiorem, eadem conditio, ita nec æqualis ſemper poſt pluviam vaporum copia, nec æque elevata, nec æque diu durans, deprehendatur.

Obſervatio. 7.

Inter pluvias porro illud diſcriminis advertimus, quod, pro diverſitate nubium, aliquæ ſint univerſales & integram obruant provinciam, aliæ autem particulares, huic ſolum iſtive terrarum tractui, nec longo, nec lato, incumbentes, ita ut agri vicini valde ne unica quidem aſpergantur gutta.

Obſer-

Observatio 8.

Diameter Solis apparens eſt 31. circiter minutorum.

Hypotheſis 2.

Dimidium circuli eſt ſupra, & dimidium infra ejus centrum.

Hypotheſis. 3.

Lineæ ex circuli Peripheria in quodcunque axeos punctum ductæ, æquales undique angulos, quæ vero inſimul per centrum tranſeunt, angulos rectos cum illo conſtituunt.

Vtrumque conſtat ex primis Geometriæ principiis, adeoque jure hypotheſeos loco asſumitur. Quæ porro principia potuiſſent adduci, cum vel natura nota ſint, vel ſaltem trita, non opus videbatur hic recenſere.

Caput III.

Eorum quæ inter memorabilia Iridis recenſuimus derivationem ex indicatis hactenus fontibus exhibens.

§. I.

Ex indicatis hactenus fontibus derivaturi memorabilia Iridis in primo capite expoſita, non ordini illic obſervato, ſed ei inſiſtemus, quem ſeries cauſarum monſtrabit, uti nec ratiocinium noſtrum ſub conſveta alias demon-

ſtrationum forma proferemus. Primo igitur quod attinet Iridis colores, cum ad eorum geneſin unice requiratur radiorum lucis diſpoſitio apta; (*dd*) qualis vero illa eſſe debeat monſtrent effectus Priſmatis, (*) ſupraque (*e*) demonſtratum ſit, radios Solis, poſt duplicem refractionem, & ſimplicem aut duplicem reflexionem, è gutta aquea egreſſos, eodem modo diſponi, quo à Priſmate per duplicem refractionem diſponuntur; conſequitur hinc ſua ſponte, quod etiam eosdem debeant generare colores; nempe radii maxime conjuncti bH puniceum, minime conjuncti aut (ſi, non obſtante quod omnes radii revera in hoc caſu conjunguntur, ita loqui diſtinctionis gratia liceat) maxime diſſipati a K violaceum, mediocriter conjuncti, inter bH & cI, flavum, mediocriter diſſipati, inter cI & a K cæruleum, & mixtura proximorum circa cI viridem; prout hoc etiam reipſa fieri ſupra (*f*) jam vidimus: adeoque ſi contingat aerem ejusmodi guttis repleri, Iridem illic exhiberi neceſſum eſt. Cumque radius bH majorem intercipiat angulum cum linea XZ ex Sole per oculum ſpectatoris ducta, quam radius cI, hicq; majorem quam radius a K; (*g*) radius autem ejusmodi optice retro in cœlum uſque ductus, ex loco tanto eminentiori venire cenſeatur, quanto major eſt prædictus angulus: erit puniceus color in Iride primaria ſeu inferiore ſupremus, hunc ſequetur flavus, flavum viridis, viridem cæruleus, cæruleum denique violaceus. E contra cum in radiis duplici vice reflexis & refractis, ordo invertatur, (*h*) & maxime conſtipati nh minimum, maximeque diſperſi lk maximum

Ratio Phæn. 22.

Fig. 5.

Ratio Phæn. 23.

(*dd*) *Hypoth. 1.* (*) *Obſerv. 2.* (*e*) *Prop. 9. & 10.*
(*f*) *Obſerv. 4.* (*g*) *Eucl. l. 1. p. 32.* (*h*) *Prop. 10. coroll.*

mum, cum linea XZ forment angulum; erunt in Iride secundaria, inde pendente, iidem quidem colores qui in primaria, sed ordine inverso. Qui quidem colores omnes non in una videbuntur gutta (hoc enim, nisi oculo moto, fieri non posse, ipsum Schema 5. monstrat, & ex infra dicendis magis constabit) sed in pluribus, ita ut superior aliqua e. g. communicet colorem rubrum, inferior paulo flavum &c. prout hoc repræsentatur in Fig. 9.

Ratio Phæn. 20. Fig. 6. & 7.

§. II. Colores autem prædicti non nisi sub angulo FHK 42. circiter graduum, in Iride primaria, & sub angulo EFH 52. circiter graduum, in secundaria occurrunt. Cum enim ex radiis parallelis in guttam aliquam illapsis, illicque bis fractis & semel reflexis, multi cum radio IK, sibi ante ingressum parallelo, constituant angulum 41, gr. 30. m. *(i)* (adeoque inter se rursus sint paralleli) majorem nulli, *(k)* minorem quidem multi, attamen singuli singulos, & à reliquis differentes *(l)* adeoque radii ipsi divaricent & à se invicem discedant tanto magis, quanto longius à gutta abeunt: manifestum est omnino, sub angulo 41. gr. 30. m. majori nullum colorem posse videri; sed nec sub minori, cum, præterquam quod in guttam adeo exiguam pauci radii paralleli incidunt, ex incidentibus multi in ipso ingressu reflectuntur, *(m)* ex transeuntibus plures à parte postica erumpunt, *(n)* radii adeo dispersi retinam oculi cum debita efficacia movere nequeant, ut proinde soli relinquantur radii sibi antehac parallelum IK sub angulo 41. gr. 30. m. secantes, qui apti sunt ad colores producendos. Similem prorsus in mo-

(i) Coroll. 4. Tabellæ 2. (k) Coroll. 3. Tab. 2. (l) Coroll. 2. Tab. 2. (m) Prop. 6. (n) loc. cit.

modum ſe res habet cum radiis parallelis bis fractis atque reflexis, nempe etiam ex iſtis multi cum radio GH, ſibi ante ingreſſum parallelo, angulum 51.gr.50.m. conſtituunt, (o) [adeoque inter ſe rurſus ſunt paralleli] nulli minorem, (p) multi quidem majorem, (q) ſed ſinguli ſingulos & diverſos, ut adeo, ſi hactenus dicta iſtis applicare velis, clarum ſit, nullum omnino colorem ſub angulo EFH 51.gr.50.m. majori, aut minori, poſſe conſpici.

Ratio Phæn. 18. §. III. Eo ipſo autem conſtat, ordinarie non niſi duabus Iridibus poſſe aerem roridum colorari. Quod ſi vero extra ordinem iſtis tertia, imo & quarta, accedit, non incongrue judicat Carteſius (r) id fieri poſſe, ſi guttis aqueis & roridis, quædam grandinis grana, maxime rotunda & pellucida, fuerint immixta. In his enim, cum refractio major ſit quam in aqua, etiam Iris ſecundaria, ab illis generata, multo debet major eſſe & altior, primaria contra depreſſior: Ut ita quatuor prodeant Irides; aut, ſi contingat unam earum cum ordinariis coaleſcere, vel etiam, propter granorum paucitatem, inviſibilem reddi, non niſi tres. Quanquam Senquerdus (s) tertiam Iridem à ſe viſam, adſcribat nubi opacæ Soli tunc orienti ſubjectæ, quæ, radios ejus copioſius in oppoſitam plagam reflectendo, tertiam produxerit, non ſolum pallidiorem reliquis, ſed etiam, quia nubes Sole erat inferior, non eodem centro cum iis gaudentem. Nec negari poteſt, ſi vento impetuoſiore guttæ vel levem mutationem in figura paterentur, longe plures irregularitates inde

(o) Coroll. Tab. 2. (p) Coroll. 6. Tab. 2. (q) Coroll. 5. Tab. 1. (r) Meteor. c. 8. §. 14. (s) loc. ſupra cit.

inde oriri posse. Irides autem quatuor quas Vitellio vidit, ne ipse quidem pro veris habuit, quoniam circuli erant integri, in eadem cum Sole plaga, nec ultra 10. gradus ab eo remoti, aliqui etiam se extrinsecus contingebant. Ut hinc in nubem densam, Soli occidenti oppositam, ejusque radios in aerem roridum, intra Solem & spectatorem medium fortius reflectentem, causam conjiciat. Sed cum nec ordinem, nec numerum colorum, aliasve circumstantias enumeret, certi quippiam hic definire non licet. Quanquam enim partes aeris guttæque, radios lucis in alias vicinas reflectendo, colores, etiam in plaga Solis, producere queant; Merito tamen dubitamus, an nubes eo ordine, inque tanto numero, radios in aliam reflectere possint, ut inde colores, quales in Iride deprehendimus, ad nos redeant. Fatendum tamen & hoc, plures de multitudine Iridum, magis falsa hypothesi de genesi earum, quam ullo genuino experimento nixos, scripsisse.

§. IV. Atque his rite perpensis, in promptu erit responsio ad dubium, quod hanc doctrinam, de genesi colorum in gutta aquea, videbatur premere. Scilicet, cum circa colores à Prismate productos supra *(u)* notaverimus, nullum colorem in pariete ipsi subjecto comparere illic, ubi radii à tota Solis diametro orti, in sufficienti copia concurrunt, sed puniceum produci à radiis maxime conjunctis solis, & citra aliorum admixtionem parietem ferientibus, violaceum autem à radiis maxime dispersis solis &c. flavum à radiis mediocriter cunjunctis primario, forsan tamen non om-

(u) Observ. 2. Schol. 1.

nino exclusis radiis maxime conjunctis, cæruleum à radiis mediocriter dispersis primario, forsan tamen admissis aliquibus maxime dispersis, viridem denique medio loco, & in confinio cærulei atque flavi: hæc jam ad colores guttarum aquearum applicari posse non videbantur, quoniam è guttis quidem radii maxime conjuncti circa b H & n h sub angulo 41. gr. 30. m. & 51. gr. 50. m. solitarie emanant, (v) nec non inter b H & c I, vel inter n h & o i mediocriter conjuncti, admixtis aliquibus maxime conjunctis, uti in prismate; sed circa a K & l k, locum nempe radiorum maxime dispersorum, concurrunt radii ex tota Solis diametro emissi. Siquidem cujuscunque generis radii bis fracti & semel reflexi, possunt sub quolibet angulo 41. gr. 30. m. minori, secare radium sibi ante hac parallelum, (x) adeoque etiam ex maxime & mediocriter conjunctis &c. aliqui cadere in I & K; radii autem bis reflexi & refracti cujuscunque generis, possunt eundem radium secare sub quolibet angulo 51. gr. 50. m. majori, (y) adeoque etiam ex maxime & mediocriter conjunctis &c. aliqui cadere in i & k; ut proinde in K & k, non color purpureus, sed prorsus nullus, prodire debeat, secundum ea quæ in prismata sunt dicta. Enimvero alia omnino est hoc in casu ratio Prismatis & guttæ aqueæ. Uti enim omnes radii qui ante suum in Prisma ingressum paralleli sunt, etiam tales egrediuntur; (z) ita contra ex omnibus radiis qui ante suum in guttam ingressum paralleli sunt, nulli egrediuntur paralleli nisi cum radio sibi ante hac parallelo angulum 41. gr.

Fig. 5.

(v) *Tabell. 2. coroll. 3.* (x) *Tab 2. coroll 1, 2.* (y) *Tab. 2. coroll 1. 5.* (z) *Prop. 1. Schol. 2.*

41. gr. 30 m. aut 51. gr. 50. min. constituunt. (a) Tametsi ergo nulli colores conspiciantur in illa parietis parte, in qua radii à tota Solis diametro oriundi, & per prisma trajecti, concurrunt, non tamen idem asserere licebit de radiis per guttam transmissis. Uti enim illic radii è singulis diametri Solaris punctis æquali ferme numero, adeoque etiam viribus æqualibus, conveniunt, ut unus alterius actionem queat impedire; ita hic in K & k, ubi e. g. radii Solares ex L & A oriundi, alios sibi ante hac parallelos sub angulo 41. gr. 30. m. & 51. gr. 50. m. secant, equidem ex reliquis quoque diametri Solaris punctis aliqui conveniunt, sed cum hoc discrimine, quod multi radii ex L oriundi circa k nec non multi ex A oriundi circa K terminentur, quia paralleli sunt, (b) ex reliquis autem diametri Solaris partibus vix singuli, quia non parallela ratione e gutta egressi, sed divaricantes huc pertingunt. (c) Cumque divaricantes insuper tanto longius à se discedant, quo longius à fonte suo abeunt: nihil obstat quo minus plures isti vincant, & oculo, insigni intervallo à guttis remoto, eam affectionem imprimant, quam alias à radiis maxime dispersis solis sperare licet, adeoque generent colorem violaceum, uti vicini ipsis, ob eandem rationem, cæruleum.

§. V. Cæterum quod colores Iridis secundariæ notabiliter sint debiliores, quam Iridis primariæ, ex eo derivandum est, quod non solum minor sit numerus radiorum bis refractorum & reflexorum, quam semel reflexorum & bis refractorum, (d) sed insuper paucio- *Ratio Phæn. 24.*

 res

(a) *Tab. 2. coroll. 4. 7.* (b) *Tab. 2. coroll. cit.* (c) *Tab. cit. coroll.* (d) *Prop. 6.*

res ex iſtis ſub angulo 51. gr. 50. m. quam ex his ſub angulo 40. gr. 30. m. alios ſibi ante ingreſſum parallelos ſecent, (e) paucioresque proinde ſint qui ad colorem aliquem generandum concurrunt. At major colorum nitor in baſi Iridis, quam in ejusdem faſtigio ſummo, à diverſitate vaporum dependet. Cum enim in aere inferiore, utpote graviore, vapores & copioſiores ſint & craſſiores quam in aere ſuperiore, atque ob id leviore; (f) iſti omnino, unitis veluti viribus, fortius movebunt viſum, præſertim ſi vapores in ſublimi penduli, poſthæc pondere aucti, præcipitantur & numerum inferiorum augent. (g) Ex eodem fonte bonam partem fluit, quod colores Iridum non ſemper æque vegeti deprehenduntur. Cum enim Irides à guttis aqueis, ſeu vaporibus, dependeant, neque horum æquali ſemper copia aer ſit refertus; (h) conſequitur omnino ſua ſponte, quo ſpiſſiores ſunt vapores, eo plus lucis ab illis reflecti, eoque vivaciores eſſe colores. Accedit huc, quod nonnunquam à nubibus, aut vaporibus denſioribus, aerem roridum inter & Solem intercedentibus, impediantur Solares radii, qvo minus in ſufficienti copia ſubjectum Iridis illuſtrent; aut etiam aer ſpectatorem circumſtans, juſto uberiori luce ſit perfuſus, quod colorum vigori itidem multum demit. (i) Ex iisdem cauſis quoque patet, cur Iris ſecundaria, imo aliquando utraque, in parte præſertim ſuperiore, diſrupta appareat; neque enim vapores ſemper ad tantam altitudinem aſſurgunt, aut in tanta copia illic congregantur, ut colores Iridis inde ad nos mittere que-

Ratio Phæn. 25.

Ratio Phæn. 26.

Ratio Phæn. 27.

(e) *Tab. 2. coroll. 8.* (f) *Obſerv. 5.* (g) *Obſerv. cit.* (h) *Obſerv. 6.* (i) *Obſerv. 3.*

queant. (*k*) Sed neque Soli ſemper, per nubium obſtacula, concesſum, ſuos radios in totum iſtum evibrare tractum, unde colores ad nos redeunt; non poterit non ergo Iris aliquando eſſe diſrupta. His addendum, quod non omnes Imbres univerſales ſint & integras obruant provincias, ſed quandoque particulares, certo ſolum tractui imminentes, agris vicinis cœlo, etſi non ſereno, ſicco tamen, gaudentibus. (*l*) Ex quo facile poteſt fieri, ut dimidium ſolum Iridis, in illa nempe plaga, in quam cecidit pluvia, exhibeatur, altero dimidio, ob vaporum defectum, ceſſante. Quod ſi contingit Iridem ſecundariam prorſus abeſſe, ſalva & integra exiſtente primaria, id omnino raritati ſeu paucitati vaporum tribuendum, ob quam fit, ut radii duplicem refractionem & ſimplicem reflexionem paſſi, ſub angulo 41. gr. 30. min. ſibi antehac parallelum, in majori copia ſecantes, (*m*) viſum equidem movere poſſint, cum pauciores, eundem radium poſt duplicem refractionem & reflexionem ſub angulo 51. gr. 50. m. ſecantes, oculum effugiant.

§. VI. Quod porro Iridis concernit ſubjectum, *Ratio Phæn. I.* Veteres equidem illud quæſivere in nube polita, opaca & concava, quia ſcilicet geneſin Iridis non habuere perſpectam, & ſibi perſuaſere, ab ejusmodi nube, ſpeculi inſtar, radios Solis Iridem exhibentes reflecti. Quod cum falſum eſſe hactenus demonſtrata abunde oſtendant, ſua ſponte corruit hypotheſis, alias quoque in quotidianam impingens experientiam. Sed neque nubes rorida commodum Iridi largitur ſubjectum, tametſi guttæ aqueæ, â quibus colorum fulgor trahit

 origi-

(*k*) *Obſerv. 6.* (*l*) *Obſerv. 7.* (*m*) *Tab. 2. coroll. 8.*

originem, illic in majori copia occurrant quam in aere rorido. Siquidem longius plerumque à nobis absunt quam ut radii pauci, per tantum aeris ſpatium, tot vaporibus refertum, tranſeuntes, debitam affectionem oculo queant inprimere; uti eandem ob cauſam ex remotiori intervallo diſcernere non licet, quibus coloribus pictura aliqua ſit diſtincta. Rectius ergo Iridem in inferiore quæremus aere, attamen guttis majoribus, utpote in quibus colores Iridum progenerantur, (n) repleto. Qui enim ordinarie in eo, cœlo etiam ſereno, natant vapores, nec tam copioſi ſunt, nec magnitudinis tantæ, ut ſufficiant generandæ Iridi. Hinc eſt, quod in ipſo nubium lapſu, aut ſaltem proxime poſt eum, Iris in noſtrum prodeat conſpectum; neque enim aer unquam pluribus ſimul & majoribus guttis turget. (o) Nec obſtat, quod aliquando Iride viſa Spectator nullam ſenſerit pluviam; cum non ſemper imber ſe per amplam diffundat provinciam, (p) ſufficiatque ſi illic, ubi Iris debet videri, deſtillet pluvia. Quod vero Iris interdum non aeri, ſed, ſaltem qua cornua, agris pratisque, aut, ſi montem eminentiorem poſt aerem roridum conſtitui contigerit, integra monti inhærere videtur, id citra dubium luſui debetur optico, quo oculus, aerem roridum viciniorem diſtincte cernere non valens, Iridem, quam inter & montem paulo remotiorem nihil diſtincte viſibile interponitur, in ipſum transfert montem, velut ultimum quod clare movet ſenſum. Atque hac ipſa eſt cauſa, ob quam plerique ſibi perſvaſerunt, Iridem non in aere, ſed in nube rorida eſſe, cum hanc, non autem aerem inter-

Ratio Phæn. 12.

Ratio Phæn. 13.

Ratio Phæn. 2.

(n) *Obſer. 4.* (o) *Obſerv. 5.* (p) *Obſerv. 7.*

interpositum, distincte perciperent. Quanquam obscuriores ejusmodi nubes id quoque efficiant, ut Iridis colores distinctius & clarius percipiantur, cum impediant ne à parte ejus postica, aere scilicet multum illustrato, venientes radii vivaciores, cum Iridis coloribus mixti, visum turbent.

§. VII. Contra vero, diversa Iridis à Spectatore distantia, inter fallacias visus referri nequit. Siquidem si, cœlo circa spectatorem pacato, nubes in loco paulo longius dissito imbrem excutiunt, etiam Iris erit remotior. Uti ex adverso, si spectator ipse irrigatur à pluvia, nihil obstat, quo minus radii lucis, à guttis vicinis ita reflexi atque refracti, ut cum radio à Sole per oculum ducto angulum 41. gr. 30. m. aut. 51. gr. 50. m. constituant, etiam in vicinia Iridem sistant, secundum ea quæ supra tradidimus. Similiter si, Sole à tergo spectatoris constituto, pluvia non directe ante ejus faciem, sed oblique, deciderit, ita ut planum in quo terminatur, cum radio ex Sole per oculum ducto, angulos formet obliquos, acutum v. g. ad dextram & obtusum ad sinistram, guttæ ad dextram ipsi propriores erunt quam ad sinistram, adeoque etiam Iridis cornu, in illis conspicuum, oculo proprius esse, quam alterum ad sinistram, deprehendetur. *Ratio Phæn. 3.* *Ratio Phæn. 4.*

§. VIII. Diversas autem Irides à diversis spectatoribus cerni, ex iis quæ supra §. 2. disseruimus, sua sponte sequitur. Quod si enim nulli radii colores producere possunt, quam qui à guttis bis refracti & semel reflexi aut bis reflexi pariter & refracti, cum radio ex Sole per spectatoris oculum ducto 41. gr. 30. *Ratio. Phæn. 5.*

m. aut

m. aut 51. gr. 50. m. formant; (q) at vero qui ex certis quibusdam guttis venientes, in meo oculo cum radio ex Sole immediate ducto hos angulos formant, omnino in alterius, plus minusve à me distantis, oculis cum simili radio non eosdem angulos, sed vel majores vel minores formare possint, consequitur hinc, si præter me alii quoque Iridem vident, ab illis, imo à me quoque locum mutante, in diversis plane guttis istam visum iri; ut ita Iris insequentem fugere, fugientem autem videatur comitari. Hoc pacto autem inferre licebit, non solum ingentem aeris tractum Iridis coloribus coruscare, tametsi quilibet non nisi unum videat arcum, sed &, inter aniles fabulas referendam esse vulgarem traditionem, ab homine astuto, plebis simplicitatem aurique famam illudente, dubio procul excogitatam, scilicet patellam auream illic reperiri, ubi Iridis cornua consistunt; quicquid etiam in contrarium dicant qui, suam prodentes ignorantiam, ejusmodi patellas, fabulæ fidem facturi, monstrant. Utcunque autem cum spectatore situm mutet Iris, nunquam tamen in eadem cum Sole plaga, neque in collaterali, sed in ea semper videtur, inter quam & Solem spectator est medius. Cum enim radiorum parallelorum è Sole emanantium, postmodumque in gutta duplicem reflexionem passorum, nulli maneant paralleli, (r) sed omnes in uno puncto, proxime ipsam guttam constituto, concurrant, (s) hincque cum insigni divaricatione à se discedant; patet illos non esse ita constitutos, ut à radiis colores Iridis producentibus requiritur. (t) Tales autem cum sint radii, qui ex plaga, in qua ipse Sol hæret, aut

Ratio Phæn. 6.

Ratio Phæn. 7.

(q) §. 2. (r) *Tab. 2. coroll. 9.* (s) *Prop. 12.* (t) *§. 2.*

aut etiam ex collaterali, ope aeris roridi ad oculum perveniunt; illic omnino Iris generari nequit. Hæc ipsa vero causa est, quod nostris in regionibus nunquam Iris generatur in plaga australi. Neque enim Sol unquam apud nos in septentrionali est constitutus, ut ei australis queat opponi. Debere autem locum, in quo Iris conspicitur, à Solis radiis directe illustrari, ex hactenus dictis per se manifestum est. Radii enim sive à nubibus, sive ab aere, sive à terra in aerem roridum, vel etiam ab una gutta in aliam, reflexi, indeque nova refractione & reflexione ad spectatorem transmissi, irregulariores & plerumque etiam debiliores sunt, quam ut in hoc colores Iridis, tam constanti numero, ordine figuraque, producant. Nec obstat, quod spectator se aliquando nubium umbræ sentiat involutum; cum non infrequens sit, ut nubes huic istive terrarum tractui lumen surripiant, nec tamen, propter exiguitatem suam & interruptionem, possint impedire, quo minus illud plagas vicinas copiosissime & directe illustret. Solis autem radii sint, necessum est, à quibus Irides potiores & interdiu conspicuæ, trahant originem. Sol enim fons est omnis lucis colorumque. Lunæ vero lumen adeo est debile, ut radii in guttis, per tot reflexiones & refractiones, magis adhuc debilitati, & minuti numero, (u) tametsi eodem modo disponantur quo Solares radii, vix in ipso plenilunio sufficiant ad oculum ita movendum, ut aliquos colores, licet debiles, percipere possit, etiam tunc, cum nocturnis est involutus tenebris, adeoque à vehementiori lumine (quod alias debilius reddit invisibile) non impeditur.

Ratio Phæn. 8.

Ratio Phæn. 11.

Ratio Phæn. 14

Ratio Phæn. 9.

Ratio Phæn. 10.

V §. IX.

(u) *Prop. 6.*

Ratio Phæn. 15. §. IX. Ut vero etiam de tempore visæ Iridis aliqua dicamus; cum quavis diei hora is aeris status esse queat, qui ad genesin Iridis requiritur, nec pluvia in suo lapsu, indeque natus aer roridus, ad statum tempus sit alligatus; ad nullam omnino diei partem restricta est. *Ratio Phæn. 16.* Quod veró à 10. circiter Aprilis usque ad 10. Augusti nunquam oculi nostri, circa meridiem, jucundissimo hoc spectaculo recreantur, hæc est causa, quod toto illo tempore Sol juxta observationes Astronomicas ad 51. gr. & ultra, est elevatus, cum tamen ejus altitudo Iridis altitudini addita, illum angulum deberet producere; (*x*) adeoque in hoc Solis statu fastigium summum etiam secundariæ Iridis, ultra Horizontem assurgere non posset. *Ratio. Phæn. 17.* Cur autem verno & autumnali tempore frequentiores sint quam in hyeme aut æstate, alia non est ratio, nisi quod illo tempore pluviæ vaporesque sunt frequentiores.

Ratio Phæn. 27. §. X. De cætero Arcum alicujus circuli detornat Iris utraque. Cum enim omnes solique isti radii, qui bis fracti & semel reflexi, cum alio sibi antehac parallelo, & ex Sole per spectatoris oculum ducto, angulum 41. gr. 30. m. aut bis fracti & reflexi, cum eodem radio angulum 51. gr. 50. m. formant, Iridis colores producant; (*y*) tales autem non solum à guttis radio per oculum ducto perpendiculariter imminentibus, sed etiam à latere circum circa positis, queant provenire; arcum coloratum constituent, eumque ad leges circuli, cui prædictus radius axin opticum per centrum transeuntem largitur, exacte compositum. Quoniam enim omnes radii qui colores procreant, unicum istum

(*x*) *Phæn. 20.* (*y*) §. 2.

iſtum per oculum è Sole ductum, in eodem puncto, in ipſo nempe oculo, ſub eodem plane angulo, ſecant, non poterunt non diſpoſiti eſſe in circulum, cui radius prædictus ſit loco axeos. *(z)* Nec objici poteſt, quod ſupra *(a)* conceſſerimus, unum Iridis cornu quandoque ſpectatori eſſe propius, alterum autem remotius, ut hoc pacto radius ex Sole per oculum ductus, vice axeos, qui á circumferentia circuli æqualiter diſtat, fungi nequeat. Uti enim hic non niſi de circulo optico, ſeu apparenter tali, loquimur, ita quoque axis non phyſicus erit intelligendus, ſed opticus, ſeu talis, à quo omnes circumferentiæ partes, (quia lineæ hinc ductæ ipſum æquali ſub angulo ſecant,) æqualiter diſtare videntur.

§. XI. Porro autem, cum lineæ per centrum circuli ex ejus Peripheria ductæ, axin ſub angulo recto neceſſario ſecent *(b)*; at qui ex Iridis Peripheria in meum ducuntur oculum, eum ſecent ſub angulo acuto, nempe 51. gr. 50. m. aut 41. gr. 30. m. conſequitur hinc ſua ſponte, centrum Iridis non eſſe in meo oculo, ſed inſigni intervallo ante oculum, in axe tamen, quærendum. Enim vero Sole in Horizonte conſtituto, axis eſt Horizonti parallelus, adeoque etiam centrum Iridis in ipſa Terræ ſuperficie; eodem autem elevato, axis infra terram, & una cum axe centrum Iridis, deſcendit, tanto quidem magis, quanto Sol eſt elatior. Cum autem ſemper dimidium circuli ſit ſupra centrum; *(c)* inferendum hinc, in primo caſu integrum ſemicirculum de Iride viſum iri, in reliquis vero ſegmentum, tanto minus ſemicirculo, quanto longius *Ratio Phæn. 28.*

V 2 Sol

(z) Hypoth. 3. (a) §. 7. (b) Hypoth. 3. (c) Hypoth. 2.

Ratio Phæn. 29. Sol ab Horizonte diſtat; uſque adeo, ut Sole ad 52. gr. elevato, nihil quicquam de Iride poſſit videri, quia tunc ipſe Horizon cum axe angulum 52. graduum format, & hinc ſupremum Iridis faſtigium ipſi Horizonti deberet incumbere: quod lineam S O mente elevanti, *Fig. 1.* & lineam I O tantundem deprimenti, patebit ad oculum. Quin, eadem opera ſimul manifeſtum erit, ultra ſemicirculum nunquam excreſcere Iridis arcum, niſi forſan, Sole ipſum Horizontem ſtringente, ſpectator in eminentiſſima turri aut cacumine montis ſit collocatus: tunc enim, uti Iridis centrum à terra tantum eſt remotum, quantum montis culmen, utpote per quod axis in ſitu cum terra parallelo ducitur; ita ſi colores in guttis parum ab oculo diſſitis repræſentantur, nihil videtur obſtare, quo minus integrum circulum in Iride liceat intueri, niſi quod montis aut turris umbra pro ratione molis ſuæ aliquam ejus *Ratio Phæn. 30.* portionem nobis eripere queat; aut, ſi forſan ad tantam altitudinem, ut ſuprema Iridis pars poſſit depingi, vapores non aſcenderent, vel, quod ſæpe accidit, gravitate ſua cito ruerent deorſum, Iridem inverſam, cornuaque ſua ſurſum exporrigentem, conſpicere eſſet datum, dum arcus qui alias in imo hiat, propter obſtaculum Terræ, iſthic hiaret in ſummo, propter defectum vaporum.

Ratio Phæn. 31. §. XII. Supereſt, ut etiam cœleſtis iſtius arcus latitudinem ad genuinas revocemus cauſas. Obſervavimus ſupra, (*d*) quod, ſi in unica gutta omnes Iridis *Fig. 5.* colores velimus videre, oculus locum mutare & ab H per I in K promoveri debeat; qua mutatione tanto magis erit opus, quanto longius oculus à gutta recedit,

(*d*) *Obſerv. 4.*

dit, quia radii b H, c I &c. etiam tanto majori intervallo à se abeunt, ut ab una pupilla in eodem loco constituta capi nequeant. Quare si à spectatore citra mutationem loci omnes colores percipiuntur, necesse est, ut diversi colores à diversis guttis, debita distantia infra supraque se invicem positis, oriantur. Quod quidem, uti verum est de unius arcus coloribus, ita tanto magis valebit, si Iris primaria & secundaria invicem comparantur. Neque enim, si vel maxime radii bis refracti & semel reflexi, cum radiis bis reflexis pariter & refractis, unius guttæ, in uno oculo concurrerent in tanta distantia, quanta à nobis absunt guttæ aereæ, angulum 10. graduum, quo iris primaria à secundaria distat, intercipere possent; cum ipsa gutta propter exiguitatem effugiat visum, & radii ab utraque extremitate diametri ejus ducti, ne minutum secundum includerent. Enim vero cum omnes colores originem trahant ab illis radiis, qui sibi antehac parallelum à Sole per oculum ductum, sub angulo 41. gr, 30. min. aut 51. gr. 50 m. secant; (*e*) supremi autem infimique Solis radii AD & BD in oculo angulum 31. circiter minutorum forment, (*f*) necesse est ut supremi infimique Iridis colores ab iis dependentes similiter angulum 31. circiter minutorum constituant. *Fig. 9.*

§. XIII. Est denique in aprico positum, cur evanescendi initium plerumque fiat in summo. Siquidem guttæ in sublimi pendulæ, non solum proprio pondere ex aere subtiliori facilius descendunt, & inferiorum in aere graviori natantium numerum augent, (*g*) sed etiam à ventis impetuosioribus, quibus *Ratio Phæn. 32.*

(*e*) *Observ. 4. & § 2.* (*f*) *Observ. 8.* (*g*) *Observ. 6.*

bus aer superior magis est expositus,(b) vehementius urgentur. Contingit tamen aliquanto, ut propter nubes Solis radios impedientes, à latere primus sentiatur defectus. Nec guttarum à terra reflexarum moles, vel turbulentus aeris status, qualis pluvioso tempore solet esse, vaporibus longiorem moram in aere concedit, aut permittit, ut arcus versicolor diu in eodem subsistat.

Ratio. Phæn. 33.

Caput IV.

Decisionem quæstionis supra indicatæ, de Iride diluviana, sistens.

HIs ita demonstratis, manifestum est, quid respondendum sit ad quæstionem in fronte hujus Disputationis citatam, num scilicet etiam ante Diluvium Iris extiterit, adeoque ei post Diluvium solum significatio nova, de terra non amplius aquis obruenda, accesserit; an potius statuendum sit, illam post aquarum inundationem per miraculum demum fuisse ortam? Primo enim controversia putamus carere, radios solares, aerem guttasque, post diluvium non fuisse mutatas, adeoque decidente pluvia, guttas plurimas, tunc æque ac hodie, in aere hæsisse pendulas, Solemque aliquando in ipso nubium lapsu, per earum interstitia, aerem roridum & ejusmodi vaporibus refertissimum, illustrasse; fuisse denique homines quoque, Solem inter & aerem ita illuminatum medios. Quod si autem causæ, quibus in actu secundo, ut loqvun-

(b) *Observ. cit.*

qvuntur, poſitis, hodie naturali ratione nunquam non ſequitur Iris, etiam ante diluvium ſæpiſſime concurrerunt; non dubitamus, idem meteoron etiam tunc fuiſſe viſum, ne aſſerere cogamur, Deum, quoties iſtæ cauſæ ita concurrerunt, productionem Iridis per miraculum impediviſſe. Demonſtratione enim eſt evictum, non poſſe non, per Leges à Deo in natura obſervari ſolitas, in aere rorido à Sole illuſtrato, arcus coloratos ſub debita altitudine produci, quia radii inde in oculum redeuntes, eodem modo ſunt diſpoſiti, quo à Priſmate vitreo, colores Iridis procreante, diſponuntur: ut adeo Iris rebus naturalibus annumerari debeat. Neque ſacri Textus verba aliud evincunt, cum nulla in iis fiat mentio creationis, aut novæ productionis, & Deus illic de Iride, non tanquam de re in poſterum demum ſperanda, loquatur, ſed etiam v. 13. dicat *arcum meum* jam *poſui* נָתַתִּי in nube. Nemini autem mirum debet videri, quod Numen iteratis vicibus ſibi ipſi attribuat generationem Iridis, aſſeratque ſe illam poſuiſſe, & poſiturum in nubibus. Neque enim, quod fit ſecundum ordinarium naturæ curſum, minus proprie à Deo factum cenſeri debet, quam quod extra ordinem ab ipſo efficitur. Nec fœderis conditio miraculum poſtulabat. Etenim verbum Dei, fallere neſcii, omnem timorem & dubitationem ex animo Noachi procul eſſe jubebat, tametſi nullo extraordinario comitaretur portento, ipſeque Iridem ſæpius antehac jam viderit. Uti David I. Chron. XV. 15. de victoria ſecurus erat, poſtquam fluctuationem foliorum & ſuſurrum venti, cacumina mororum commoventis, ipſi à Deo in ſignum futuri triumphi

phi datum, percepisset, tametsi tale quippiam etiam ante illum casum contingerit sæpe. Et erat sane hoc signum commodum valde & efficacissimum ad erigendos con turbatos mortalium animos, quoniam semper delabente pluvia, h. e. illo tempore, apparet, quando nubes copiosiorem imbrem excutientes, homines præteriti diluvii admonere, novumque minari; videntur. Sunt equidem qui statuunt, Iridem, cujus mentionem facit Scriptura S. alius plane generis fuisse quam Iris qualis hodienum apparet. Enim vero de Iride sæpius in posterum conspicienda loquitur Scriptura; aliam autem præter vulgo sic dictam non novimus. Qualis ergo hodie existit, talem etiam Noachi tempore fuisse necessum est. Nec obstat, quod illud signum fœderis in nubibus dicatur positum, cum nos supra ostenderimus Iridem potius in aere rorido collocari. Est enim, uti hodie, ita olim quoque, arcus ille in nubibus optice & ex judicio sensuum, non physice. Nec majoris est momenti quod unius tantum arcus fiat in sacris mentio, cum tamen Iris ex duplici constet. Siquidem nec nobis infrequens, ut de Iride vel arcu cœlesti, velut unico loquamur, neque tamen ideo negamus geminum ordinarie comparere. Quanquam si quis asserere velit, Deum novam significationem Iridi, dudum alias quoque visæ, impositurum, ut Noachi animum tanto fortius moveret, extra ordinem & nulla pluvia antegressa, Iridem excitasse; per nos quidem liceat, modo ex sacro codice hoc satis dare possit probatum.

Sit DEO Laus.

Oculus



Oculus Mathematicos, Phyſicos ac Medicos certatim tenet occupatos; hos, ut ſanitati ejus proſpiciant, illos, ut ipſius explorent naturam, iſtos, ut officium exponant, &, ne per abuſum aliquid patiatur detrimenti, quantum in ſe, prohibeant. Noſtrum, qui in Opticorum militamus caſtris, ſtudium verſabitur hac vice circa iſtos oculorum nævos, quibus eorum acumen obtunditur, ita ut, ad remota in juſta diſtantia æque ac vicina diſtincte percipienda, incapaces reddantur: quorum ſeriem poſtquam exhibuerimus, perſcrutabimur malorum fontem, viſuri inſuper, num quid remedii ex noſtra ſperandum arte, qualis item diæta obſervanda, ut morbus aut evitetur, aut præcaveatur ſaltim, ne vires ſumat eundo. De hominum autem oculis dicenda potiſſimum erunt intelligenda. Quapropter non multum nos ſollicitos habebit aſſertio Ariſtotelis *l. 6. de Hiſt. Anim. c. 5.* quod hirundinum juniorum oculi ſtylo lacerati reſtituantur & videndi vim recipiant; itemque Plinii *lib. 2. Hiſt. N. cap. 37.* tradentis, ſerpentum & hirundinum pullis erutos oculos renaſci: aut etiam narratio Schotti *Jocoſer. Nat. & Art. Cent. 3. pro. 83.* de caſu recentiori, quod nempe

quidam Nobilis Anglus, ex peregrinatione domum repetens, Pragæ apud D. Marcum Marci, anseris oculum lancetta disciderit, humoreque aqueo una cum crystallino & vitreo inde expressis, vacuis tunicis modicum aquæ certi generis, quam secum attulit, instillarit, unde oculus intra horæ quadrantem pristinæ integritati atque vigori stabili fuerit restitutus; nisi quod, ob errorem aliquem in sectione commissum, cicatrix non sat æqualiter coaluerit, indeque aliquid visus acumini decesserit; quod vitium tamen Artifex (qui illud statim prædixerat) in quavis alia sectione, cujuscunque animalis, facile se evitaturum, in se receperat. Cui experimento simile est & illud P. Nicolai Cabæi ab eodem Schotto l. c. recensitum, qui nempe agno utrumque oculum lancetta perforavit, &, excusso omni humore aqueo, vulneri imposuit vittam madefactam succo chelidonii majoris, unde oculi postridie sanitatem ac vigorem nativum receperunt. Quæ ars, oculis animalium sauciatis, omnique suo humore privatis, restituendi facultatem videndi, etiam Theodoro Kerkrinkio tribuitur in Epistola Arti Vitriariæ Anton. Neri præfixa. Sane uti Medici potius & Physici, quam Optici, est definire, num oculi sauciati, humoribus ex toto vel parte privati, aut plane eruti, sive arte sive naturæ subsidio queant integritati suæ reddi; ita cum non meminerimus hanc artem unquam in homine cum successu fuisse tentatam; bruta autem nobis exponere nequeant, quale quantumve vitium (ingens enim damnum videndi potentiam, etiam in optima curatione, pati, nemo, nisi rerum opticarum hospes

ſpes & qui officium cryſtallini humoris ignorat, negabit) oculi eorum in tali caſu contrahant; fruſtra omnino laboraturi eſſemus, ſi in cauſas vitiorum vellemus inquirere. Non tamen impoſſibile eſſe, oculis ita reſtitutis objecta utcunque dignoſcere, infra, occaſione data, oſtendemus, nunc ad ſcopum properantes.

HISTORIA VITIORUM OCULI.

§. I.

Iſti demum oculi à labe cenſentur immunes, quorum acumen ad proportionaliter remota pariter & vicina juſtæ magnitudinis objecta ſe extendit; quales quidem inprimis Juvenum ſunt. Qui vero in caſu alterutro, aut utroque, deficiunt, vitioſi habentur. *Phæn. 1.* *Phæn. 2.*

§. II. Inter optica igitur oculorum vitia recenſeri nequeunt naturales, omnibus communes, eorum imbecillitates, velut, quod nimium remota, vicina, exigua, obtenebrata, ut & obliquius ob oculos poſita, aut cito prætervecta, diſtincte cernere non poſſint; cum hoc vitium non tam in oculo, quam objecto, hæreat.

§. III. Vera autem eorundem vitia haud incongrue dividemus in ea, quæ ab ipſa inſunt nativitate, & quæ abuſu oculorum, aliave de cauſa, deinceps demum contrahuntur.

§. IV. Ex priorum claſſe eminet cæcitas omnimoda, dum ſcilicet occurrunt oculi valentes, integri omnibusque inſtructi partibus, quorum tamen nullus in viſione eſt uſus. Huic proxima eſt luſcitio, quo vi- *Phæn. 3.* *Phæn. 4.*

tio laborantes omnia confuse & velut per nebulam intuentur.

Phæn. 5. §. V. Sunt vero etiam qui ſolum ad lumen diei cæcutiunt, tanto quidem magis, quanto hoc eſt illu-
Phæn. 6. ſtrius; ex adverſo autem, ad lucem creperam & ſubobſcuram accuratius objecta dignoſcunt, quam inſtructi oculis melioris notæ, adeo, ut nonnulli noctu ſcripturas minuta litera exaratas legere queant.

Phæn. 7. §. VI. His opponuntur, qui in luce meridiana conſtituti nullum oculorum, ſive ad vicina ſive ad remota directorum, ſentiunt defectum, qui tamen mox ſe prodit, quoties ad locum non adeo illuſtratum deferuntur.

Phæn. 8. §. VII. Eſt quoque deprehenſum, quorundam oculos, in remotiora paulo directos, a prima pueritia ca-
Phæn. 9. ligare, cum vicina, etiam characteres minimos, acute, & aliquando melius quam qui oculis valent opti-
Phæn. 10. me, cernant. Atque hi παρὰ τὸ μύοντας ὁρᾷν, quod conniventes vident, Myopes dicuntur.

Phæn. 11. §. VIII. Aliorum contra viſus ad remotiſſima ſe, cum vigore & acumine ſingulari, ab ipſa fere nativitate extendit, & tamen multum vicina diſtincte ſatis diſcernere nequeunt. Quod quidem vitium cum alias τοῖς πρεσβύταις, Senibus, etiamſi optime ſe habuerit oculorum ſtatus in pueritia, familiare eſt, omnibus eo affectis Presbytarum nomen impoſuit antiquitas.

Phæn. 12. §. IX. Iſtud quoque inter oculorum nævos referendum, quod non ſemper uterque æquali acumine gaudeat, ſed his dexter, aliis ſiniſter oculus ſit hebetior.

§. 10. Vl-

§. X. Vltimo commemoramus Strabones Pætosque; quorum illi, oculis distortis & sursum vel ad latus deflexis, omnia intuentur, nec proinde accurate satis discernere valent; hi autem leviter declinatis, &, venereorum instar, huc illucque volutis. Hoc ipsum autem à Plinio *lib. II. c.37.* jure inter vitia refertur, utut Venus ipsa dicatur pæta; cum Cicero *lib. I. de Nat. Deor. cap 17.* aperte fateatur, Diis varia corporis vitia, & inter hæc etiam, quod pætuli sint, adscribi. *Phæn. 13.* *Phæn. 14.*

§. XI. Vti autem Strabones Pætosque ipse oculorum positus prodit, ita Presbytas naturales plerumque cognosces ex oculis justo minoribus & ad interiora retractis, Myopes contra ex oculis majoribus aut solito oblongioribus. Quanquam perpetuum hoc non sit, inveniasque, qui alterutro laborant vitio, ubi tamen in mole oculorum non habeas quod desideres; uti quoque sunt oculi, qui, respectu ad reliqua corporis membra habito, excedunt consvetam magnitudinem, aut ab ea deficiunt, & tamen ad objecta in quavis proportionata distantia discernenda æque bene sunt apti. Oculi in obscuro melius suo fungentis officio, signum est, pupilla amplior, palpebræ breviores, ciliaque revulsa. Quibus vero pupilla nimis est angusta, debitam dilatationem non admittens, contrario notantur vitio. Si cornea tunica nimis splendet, & quadantenus albicat, nec pupilla profundam monstrat nigredinem, lusciosos notat; uti, si eadem alba aut cæsia videtur, obducta cuticula, cæcitatis est indicium. *Phæn. 15.* *Phæn. 16.* *Phæn. 17.* *Phæn. 18.* *Phæn. 19.* *Phæn. 20.* *Phæn. 21.*

§. XII. Sed hæc, quæ ab ipso utero nos comitantur

 vitia,

vitia, rariora ſunt, quam quæ deinceps demum, citius, ſerius, plus minusve depravant oculos. Abuſu enim oculorum omnes illos morbos, qui cum aliis
Phæn. 22. naſcuntur, frequenter accerſimus. Vti enim, ſi vix in hanc editi lucem, diſtortis oculis diu multumque unicum reſpiciunt locum, mox Strabones evadunt:
Phæn. 23. ita qui à prima ætate ſedentarium ſeqvuntur vitæ genus, & ob id ſemper oculos habent in vicina defi-
Phæn. 24. xos, aut etiam frequenter res tractant minutas, vel non
Phæn. 25. niſi debili luce colluſtratas, poſt paucorum annorum intervallum Myopes evadunt.

§. XIII. Ex oppoſito autem, quorum oculi ab ipſa infantia in aſpectu remotiorum ut plurimum fuere
Phæn. 26. occupati, quod iis uſu venit, qui a pueris venationibus, navigationibus, aut itineribus ſe dedunt, id conſeqvuntur, ut ante ſenium, & vel in ipſa ætate virili, Presbytarum numero ſint accenſendi. Alias idem hoc
Phæn. 27. vitium pro indicio habetur hominis ſomnolenti, otioſi & cogitabundi; uti præcedens laborioſi & induſtrii.

§. XIV. Cum utrumque oculorum defectum compenſaturi, vitra arte parata adhibeant, & Myopes qui-
Phæn. 28. dem cava, Presbytæ autem convexa; accidit nonnunquam, ut hebetudo oculorum majora tunc, quam an-
Phæn. 29. te hac, capiat incrementa, & cum inſigni oculorum dolore ſit conjunctus uſus vitrorum, etiam longinqua experientia ab aliis comprobatorum.

Phæn. 30. §. XV. Senibus autem familiarius eſt vitium, quod ab ipſis nomen traxit, utut in juventute vicina pariter & remota diſtincte cernere potuerint, nec adeo
Phæn. 31. occurrat, quo aciem oculorum læſerint. Inſuper, ſub æta-

ætatem præprimis decrepitam, aliquando perpetuam patiuntur caliginem, & velut nebulam oculis obductam: quæ, si adhuc rarior est, efficit, ut, quæ interdiu quidem perspicillorum ope clare satis cognoscere valent, ad lumen candelarum non nisi confuse oberrent oculis. Si autem cum ipsa ætate incrementa capit, aliquando plane in cœcitatem degenerat. Hacce *Phæn. 32.* tamen calamitate non perpetuo premitur venerabile senium, quin prostant exempla eorum, qui, septuagenario majores, visus acumen recepere, adeo, ut depositis, quibus jam per aliquot annos usi erant, perspicillis, etiam nudo oculo res minutas & vicinas clare potuerint percipere. Ex adverso autem, quidam *Phæn. 33.* in ipsa juventute lusciosi, aut omnino cœci evadunt, nullo oculorum abusu præcedente.

§. XVI. Et hæc quidem vitia stabilia sunt, atque, ubi semel invaluere, plerumque duratura per ætatem. Sunt vero etiam alia, fugitiva magis & citius transeuntia. Quo referimus, quod tenebris spissioribus a- *Phæn. 34.* liquandiu circumdati, si in locum illustriorem subito transferuntur, splendore rerum circumstantium confundantur, ut aliquandiu oculis nictare cogantur. Vti contra ex luce meridiana in conclave obscura- *Phæn. 35.* tum delati, primum nihil prorsus vident, cum tamen non multo post objecta circumstantia satis discernere queant. Qui vero solem ipsum, etsi non nisi o- *Phæn. 36.* culo fugitivo, vel saltem coloratis vitris munito, respexere, id incommodi diutius sentiunt. Siquidem macula quædam flavescens, aut nigricans, nonnunquam ad integram horam, plus minus, oculis oberrat.

Imo

Phæn.37. Imo si qui solem non oculo nudo, sed tubis armato, contemplantur, per plures annos, aut per integram vitam, sensum hujus mali non exuunt.

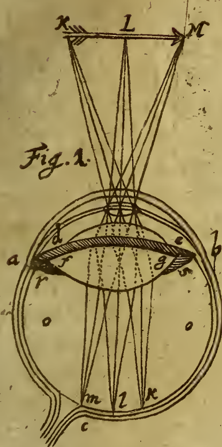
Phæn.38. §.XVII. Qua occasione hoc quoque annotandum, quod, oculo a solis intuitu retracto & clauso, species ejus subinde in oculo recurrat per vices, primum quidem colore vivace & flavescente, hoc autem transeunte, post interpositam moram aliquam redeat colore virescente, dehinc rubente, mox purpureo, tandem violaceo. Quo ultimo pereunte, oculus pristino vigori restituitur, cum, phantasmatibus istis durantibus, macula, cujus in Phæn.36. mentionem fecimus, turbet objectorum perceptionem.

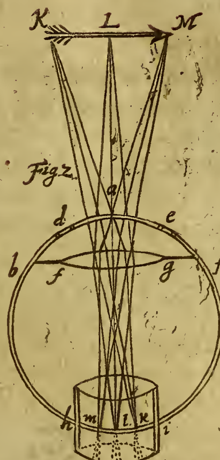
Phæn.39. §.XVIII. Qui oculorum prolapsu laborant, aut in terram præcipites dati, caput circa oculos vehementius allidunt, similes quodammodo colorum lusus aliquando experiuntur. Omnia enim objecta circumstantia vivacibus adeo iridis coloribus videntur ornata, ut eorum splendorem citra ingentem oculorum dolorem ferre nequeant. *Phæn.40.* Quod etiam gravi morbo, aut peste brevi post corripiendis, solet usu venire, nisi quod dolor absit, & corporum aspectus ipsos potius delectet. Quam in rem memorabilia prostant exempla in *Boylii Tract. de Col. part. I. cap. 2.*

Phæn.41. §. XIX. Sunt etiam qui de eo conqueruntur, quod oculis in unum locum diutius defixis, vesiculæ pellucidæ aut maculæ situm mutantes obversentur, & contemplationem turbent.

Phæn.42. §. XX. Denique commemorandum, quod brevi iræ furore correptis, ut & iis qui præ temulentia vix sunt compotes mentis, objecta appareant geminata.

FON-





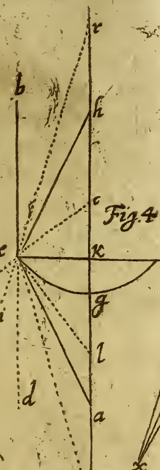




Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 11.

Ph.

Ph

P

I



FONTES, VNDE CAVSAE VITIORVM DERIVANTVR.

§. I.

Oculi ſtructura videndique ratio ante omnia nota ſit, oportet, ſi vitia ejus accuratius volumus cognoſcere. Enim verò rotunda oculi machina ex tribus humoribus, totidemque componitur tunicis; quarum exterior ſolida, totum oculum ambiens, a parte antica *ab*, qua pellucet, CORNEA, a poſtica autem *bca*, qua opaca eſt, & albugine tegitur, SCLEROTICA; hanc proxime excipiens, tota opaca, ubi foramine, ſeu Pupilla, prædita eſt, & corneæ ſubſtat inde, ob colorum varietatem VVEA & IRIS, ubi autem cum Sclerotica cohæret, CHOROIDES; Tertia denique intima, ſubalbida totique Choroidi ſubtenſa, RETINA dicitur. Vti Humorum maximus *o*, totam fere oculi cavitatem, qua parte a retina ambitur, replens, leviter conſiſtens, ſummeque pellucidus, VITREVS; qui huic gemmæ inſtar inſidet *fg*, itidem valde pellucidus, attamen viſcoſus magis & conſiſtens, ut figuram ſtabilem admittere queat, CRYSTALLINVS; tertius autem, qui anteriorem oculi partem inter corneam & cryſtallinum replet, quod aquam limpidiſſimam exhibeat, AQVEVS appellari ſolet. *Fig. 1.*

§. II. Indagaturi autem, quis ſit harum partium uſus, conſtruximus oculum artificialem, naturali ſimilem. Scilicet ex materia ſolida & opaca paravimus globum cavum *abc*, magnitudinis arbitrariæ; Corneæ tunicæ loco inſtruximus illum ſegmento cavæ ſphæræ vitreæ *de*; *Fig. 2.*

 humo-

humoris cryſtallini vicem ſubiit lens vitrea, utrinque convexa *f g*, quam annulo ligneo circumdatam, aliquo a cornea *d e* intervallo reddidimus, ope ferreorum filorum, fixam. Reliqvum oculi noſtri ſpatium aqua replevimus, quæ adeo vitrei pariter & aquei humoris partes tuebatur, quod diverſæ conſiſtentiæ liquores æque pellucidos adhibere non licebat. Vt autem, quæ intus contingunt, diſtinctius obſervare poſſemus, vitrum aliquod non omnino pellucidum, ſed velut nebula obductum, cylindro ex lamina ferrea fabricato incluſum, ut diverſas a lente *f g* diſtantias admittere queat, adhibuimus, quod inſtar retinæ objectorum ſpecies exciperet, & forinſecus, attamen, ne oculi peregrino lumine obruerentur, in camera obſcura conſtitutis, repræſentaret.

Obſerv. 1. §. III. His ita paratis, quinque circumſtantiæ maxime notandæ occurrebant: (1) Rerum externarum imagines diſtincte ſatis in Retina *b i* pingi, ſed mi-
Obſerv. 2. nores multo rebus ipſis, & inverſas. (2) Has ipſas tum demum claras eſſe, ſi res directe magis & non oblique corneam reſpiciunt, adeoque, pro diverſo objectorum ſtatu, ſitum machinæ ſubinde mutandum
Obſerv. 3. eſſe. (3) Retinam *b i* lenti *f g* paulo propius admovendum eſſe, ut remotorum imagines diſtincte excipiat, longius autem hinc abeſſe debere, ut idem præ-
Obſerv. 4. ſtet circa vicina. (4) Si lens fuerit magis convexa, adeoque minoris ſphæræ ſegmentum, omnium objectorum imagines in minori à lente intervallo diſtincte pingi, quam ſi eadem fuerit minus convexa,
Obſerv. 5. & majoris ſphæræ portio. (5) Corneam *d e* annulis chartaceis bonam partem eſſe obtegendam, ad conſpe-

ſpectum rerum illuſtrium; contra vero tanto magis eſſe denudandam, quo pauciore luce objectum gaudet, niſi malimus, ut in utroque caſu imago prodeat confuſa.

§. IV. Cum hoc pacto oculi noſtri artificialis effectus exploraſſemus, omnem effudimus aquam, abſtergentes inſuper linteamine mundo corneam, lentem atque retinam, ut cognoſceremus, num aqua ad hanc delineationem imaginum aliquid contulerit. Machinâ autem evacuata, & objectis rite oppoſita, idem omnino, qui antea, ſequebatur effectus; imo imagines erant paulo vivaciores & clariores, quod aqua non ſatis limpida, luto quodam obduxerit lentem pariter & corneam, & ſic earum pelluciditatem impediverit. Poſt hæc, ut ſimili experimento tentaremus corneam, in hujus remotæ locum ſubſtituimus ipſam lentem; cui poſtquam retinam in debita diſtantia applicaſſemus, nullam in effectu differentiam annotare licuit, niſi quod pictura paulùlum nitidior appareret. Tandem, lente quoque abjecta, mera confuſio in noſtro oriebatur oculo, donec in corneæ locum exiguo foramine ſubſtituto, objecta in retina ut cunque diſtante, ſed obſcurius paulo, rurſus comparerent. *Obſerv. 6.* *Obſerv. 7.* *Obſerv. 8.*

§. V. Vt ergo cauſas, tum horum effectuum, tum etiam enarratorum ſupra vitiorum oculi, reddere liceat, præmittemus pauca quædam Theoremata; quorum demonſtrationes, ſi Lector ἀγεωμέτρητος non capit, ſufficiet ipſi, ad ea quæ hinc deducuntur intelligenda, ſi ſenſum ipſorum Theorematum & Corollariorum inde fluentium probe teneat. Ad ipſas de-

Hyp. 1. *Fig. 3.* monſtrationes facilitandas, ſupponendum: (1) Radium *no*, ex aëre in vitrum transeuntem, ita verſus perpendiculum *ik* frangi, ut, ſi angulus incidentiæ *ion*, vel *βok*, quem nempe cum perpendiculo facit, non major eſt 20. gradibus, angulus refractionis *βog*, quo ſcilicet a priori via recedit, ſit (ex ſententia Kepleri) ad angulum refractum *gok*, quem nimirum refractionem paſſus cum perpendiculo format, ut 1 ad 2, ad angulum inclinationis autem, ut 1 ad 3, adeoque angulus refractus ad angulum inclin. ut 2. ad 3. Contra vero, in egreſſu ex vitro in aërem circa *q*, ita deflectere a perpendiculo *tγ*, ut angulus refractionis *gqx* ſit ad ang. inclin. *gqγ*, ut 1. ad 2. ad angul. refractum, *xqγ*, ut 1. ad 3. refractus vero ad angulum inclin. ut 3. ad 2. Vel (ex obſervatione Nevvtonii, quæ fere eodem recidit) ſinum anguli incidentiæ eſſe ad ſinum anguli refracti, in ingreſſu radii ex aëre in vitrum, ut 14 ad 9. in egreſſu autem, ut 9. ad 14.
Hyp. 2. (2) In triangulis eſſe latera & angulos valde acutos iis oppoſitos, non in rigore geometrico quidem, phyſice tamen & ſenſibiliter proportionalia.
Hyp. 3. (3) Radios ex uno puncto egresſos, & tantillo intervallo diſtantes, ut eorum divaricatio ad longitudinem ſenſibilem proportionem non habeat, æſtimari phyſice parallelos.
Hyp. 4. (4) Cum nullum punctum viſibile radios convergentes, ſed vel parallelos, vel divaricantes, in oculum evibrare queat, etiam oculum ita eſſe diſpoſitum, ut radii convergenter illapſi, nullam imaginem illic producere queant.

§. VI. Quibus ita præmisſis, ſequuntur ipſa Theoremata.

Theor. 1. I. Radii paralleli in lentem convexo-planam, ſub

ſub angulo 20 gradibus minori, utcunque illapſi, poſt illam junguntur circiter intervallo diametri.

DEMONSTRATIO. I. Cadat radius *b d* axi *r a*, ſeu lineæ perpendiculari per centrum ductæ, parallelus, in planam vitri ſuperficiem, frangaturque ſolum in egreſſu verſus *a*, ut angulus refractus *a e f*, ſit ad angulum refractionis *a e d*, ejusve alternum *e a c*, ut 3. ad 1. per Hyp. 1. Erit ergo etiam in triangulo *a c e* latus *c a* ad *c e*, ſeu ſemidiametrum, ut 3 ad 1. *per. Hyp. 2.* adeoque ablata ſemidiametro *c g*, erit *g a* diameter. Fig. 4.

II. Cadat idem radius *d e*, in convexam vitri ſuperficiem; frangatur in ingreſſu verſus *r*, ut angulus refractionis *r e b*, ejusve alternus *e r b*, ſit ad angulum refractum *r e c*, ut 1 ad 2. per Hyp. 1. Erit ergo etiam in triangulo *r e c*, ſemid. *c e* ad *c r*, ut 1 ad 2. per Hyp. 2. adeoque *r g* erit ſesquidiameter. In egreſſu autem frangetur verſus *b*, ut angulus refractionis *b e r*, ſit ad angulum refractum *b e b*, ut 1 ad 3. per Hyg. 1. Ergo angulus *b e b* ejusque alternus *c b e*, erit æqualis angulo *c e b*. Nam *c e r* eſt ad *r e b*, ut 2. ad 1, & ad *b e r*, ut 4 ad 1. adeoque *b e r* eſt ad *b e c*, ut 1 ad 3. quam rationem etiam habuit ad *b e b*. Si autem *b e c* eſt æqualis *c b e*, erit etiam *b c* æqualis ſemidiametro *c e*, per Hyp. 2. adeoque *b k* fere diametro.

III. Sint duo radii non axi, ſed ſibi paralleli *n o*, *l m*, in ſuperficiem planam obliquè illapſi, indeque refracti in *p* & *q*. Quæcunque ſit eorum inclinatio, ſemper poteſt alius concipi ipſis parallelus, ſive intermedius, uti hic *r s*, ſive a latere poſitus, cujus refractus *s v* retro ductus, cadat in centrum, adeoque inſtar axeos in *v* irrefracte tranſeat. Huic cum paralleli ſint *m p* & *o q*, con- Fig. 5.

jungentur cum eo in *x*, intervallo diametri, per Caſ. 1. Ergo etiam inter ſe.

Fig. 5. IV. Cadant ſimiles duo radii, ſibi tantum paralleli *z a*, *y b*, in convexam vitri ſuperficiem. Si ſolum in ingreſſu paterentur refractionem, jungerentur in *g*, intervallo *g c*, ſesquidiametri per Caſ. 2. At ſuperficiem planam transeuntes unus ſaltem ex iis, uti *a c*, aut alius illis parallelus, debet eſſe perpendicularis: quod facile patebit, ſi cogitemus, hos radios cum ſuperficie curva non eosdem, ſed quoscunque posſibiles formare angulos incidentiæ, quibus totidem diverſi reſpondent anguli refractionis. Reliqui ergo eidem jungentur, in diſtantia diametri, per Caſ. 2. Nam angulus refractionis *f e g*, eſt ad angulum refractum *f e b*, ejusve alternum *e f c*, ut 1. ad 3. Ergo erit etiam in triangulo *f e g*, latus *f g*, ad *g e*, aut ei fere æquale *g c*, ut 1 ad 3. Sed *c g* eſt ſesquidiameter; ergo *g f* ſemidiameter, & *f c* diameter fere.

Corollaria.

1. Quo major eſt lentis diameter, eo majori intervallo junguntur radii, quo autem minor, eo minori.

2. Radii ex uno puncto, v. g. *a*, intervallo diametri prodeuntes, per talem lentem paralleli transeunt. Perinde enim eſt, ac ſi radios parallelos a vitro collectos retroagas; ubi necesſario priora legent veſtigia.

3. Radii ex uno puncto, v. g. *l*, intervallo minori diametro prodeuntes, cum aliqua divaricatione lentem tranſeunt. *Fig. 4.* Vti enim angulos inclinat. *l e f*, major eſt angulo inclin. *a e f*, ita etiam ejus angulus refractus major erit angulo refracto *c e b*.

4. Ex

4. Ex adverſo igitur, radii convergentes in vitrum illapſi, in diſtantia minori diametro coëunt, ob rationem corol. 2.

5. Radii ex uno puncto, v. g. *m*, ultra diametrum remoto oriundi, per lentem cum aliqua inclinatione tranſeunt, tanto quidem majori, quanto longius punctum *m* a diametro eſt remotum. Vti enim angulus inclinationis *mef*, minor eſt angulo inclinationis *aef*, ita ejus angulus refractus minor erit angulo refracto *ceb*.

II. Radii paralleli in vitrum utrinque æqualiter convexum, ſub angulo 20. gr. minori, utcunque illapſi, uniuntur in diſtantia circiter ſemidiametri. *Theor. 2. Fig. 6.*

DEMONSTRATIO. 1. Sit radius *ea* axi *cd* parallelus, perpendicula ad convexas utrinque ſuperficies *bf*, *cg*. Cum arcus *ai* ſit æqualis arcui *ak*, etiam angulus *acb* & *abc*, horumque alterni *eac*, *bab*, & eorum verticales *gab*, *fae*, æquales erunt. Cumque porro radii vitrum ingredientis angulus refractus *bad*, ſit duplum anguli refractionis *dab*, per Hyp. 1. erit idem ſubduplum anguli *dag*. Atqui angulus refractionis radii *da* egredientis, eſt ſubduplum anguli *gad*, tanquam anguli incidentiæ per Hyp. 1.; cadet ergo in *b* centrum ſuperficiei *akl*, adeoque axi jungetur in diſtantia ſemidiametri.

2. Sint radii *ml*, *nq*, ſibi tantum paralleli, quorum alter, v. g. *nq*, aut alius utrique parallelus, refractionem paſſus in ſuperficie *akl*, perpendiculariter incidat in ſuperficiem *ail*, adeoque illic irrefracte transeat, (quod ſemper fieri poſſe, facile patet, ſi cogitemus diverſitatem angulorum inclinationis ejusmodi radio-

radiorum in superficiem *akl* incidentium.) Hi radii, primam refractionem in *q* & *l* passi, jungentur fere in distantia sesquidiametri *op*. vi Cas. 2. prop. 1. Vt ita *op* esset ferme triplum, & *cp* quadruplum, semidiametri *cl*: adeoque similiter in triang. *clp* angulus *rlp* quadruplum anguli *lpc*. per Hyp. 2. At cum in egressu angulus inclinationis *rlp* radii *lp*, sit duplum anguli refractionis *pls* per Hyp. 1.; erit hic anguli *lps* duplum, adeoque *csl* ejusdem triplum. Ergo etiam sesquidiameter *lp*, aut ei fere æqualis *op*, triplum lineæ *ls*, quæ proinde æqualis est semidiametro.

Corollaria.

Spectant huc omnia corollaria Prop. 1. nisi quod ibi de diametro dictum, hic de semidiametro sit intelligendum.

Theor. 3. *Fig.* 7. III. Radii paralleli in vitrum plano-cavum utcunque illapsi, divaricantes transeunt.

DEMONSTRATIO. I. Cadat radius *be* axi *ac* parallelus, perpendiculariter in planam vitri superficiem; cum solum in egressu vitri in *d* fractus, debeat a perpendiculo *cd* discedere, discedet etiam ab axe *ac*.

II. Cadat radius *li* axi parallelus, in cavam vitri superficiem. Cum in ingressu fractus, ad perpendiculum *im* accedat, oblique & extrorsum vergens in superficiem planam *bk* incidet. Illic autem in egressu fractus, cum insuper a perpendiculo *no*, axi propiore, discedat, magis discedet ab axe.

Fig. 8. III. Sint radii *pq*, *st*, *vx*, non axi sed sibi tantum paralleli, qui in superficie plana æqualiter fracti paralleli progrediuntur ad superficiem cavam *ecy*. Illic

lic autem cum inæquales habeant angulos incidentiæ, inæqualiter franguntur, adeoque cum angulus *rya*, major sit angulo *rcd*, etiam *ya* magis a perpendiculo discedet quam *cd*; & consequenter inter se divaricabunt radii *cb*, *yz*: cumque *qr* (ex hypothesi) plane sit perpendicularis, suumque situm non mutet, etiam ab hoc discedent.

IV. Cadant duo radii sibi tantum paralleli *kl*, *bi*, in cavam vitri superficiem; cum angulus incid. *klr*, major sit quam *bir*, etiam radius *kl* magis frangetur quam *bi*, adeoque divaricabunt. Cumque in egressu similiter angulus *nfm*, major sit quam *oxp*, etiam radius *mf* a perpendiculo *nf* magis discedet quam *ox* a *px*, adeoque tanto magis divaricabunt.

Corollaria.

I. Si paralleli radii, in vitrum plano-cavum illapsi, divaricant, multo magis divaricabunt qui jam ante ingressum divergunt; & tanto quidem magis, quanto magis divergunt.

II. Quo minoris sphæræ segmentum est superficies cava, eo magis radii paralleli post transitum divaricant. Si enim centrum non esset in *c*, sed *p*, angulus incidentiæ *bdq*, major foret quam *bdf*, adeoque etiam angulus refractionis major esset futurus quam *edg*. *Fig. 7.*

IV. Radii paralleli, in vitrum utrinque cavum utcunque illapsi, divaricantes transeunt. *Theor. 4.* *Fig. 9.*

DEMONSTRATIO. I. Sit radius *fb* axi *de* paralle-

ralle-

rallelus. Cum in ingreſſu fractus ad perpendiculum *cg* accedat, ab axe diſcedet. Cum porro in egreſſu circa *i* fractus a perpendiculo *a i* diſcedat, magis ab axe recedet.

II. Sint duo radii ſibi tantum paralleli *kl*, *mn*; Cum angulus incid. *clk* minor ſit quam *cnm*, etiam radius *kl* minus frangetur quam *mn*, adeoque divaricabunt. Cum porro in egreſſu angulus *ays* iterum ſit minor angulo *axt*, radius *ys* rurſus a perpendiculo *ay* minus recedet, quam *xt* a perpendiculo *ax*. Igitur magis adhuc divaricabunt.

Corollaria.

Spectant huc omnia corollaria Prop. 3. quibus addimus, radios parallelos in lentem utrinque cavam incidentes, poſt tranſitum magis divaricare quam in plano - cavam illapſi; quod vel Schema docet.

§. VII. Neque vero difficile erit, fundamentis in primo ſolum aut ſecundo Theoremate jactis, ſuperſtruere omnes effectus oculi artificialis, nec non naturalis. Siquidem (1) cum illic demonſtratum ſit, lentem utrinque convexam radios plures ex quolibet objecti puncto *K, L, M,* cum aliqua quidem divaricatione prodeuntes, ob nimiam tamen objecti diſtantiam pro parallelis habitos, intervallo ſemidiametri rurſus conjungere; non poterit non in vitro illic præciſe locato, rei objectæ imago repræſentari. Sive enim radii a vitro plano *ib* reflectantur, ſive transmittantur, omnino eodem plane modo ex punctis *k, l, m,*

Fig. 2.

k, *l*, *m*, omnibusque intermediis, in oculum evibrantur, quo a punctis *K, L, M*, solent evibrari; ordinarie autem illic videtur objectum, ubi radii in oculum illapsi, ex oculo mente retro ducti, concurrunt; at cum ante prædictum locum radii adhuc sint confusi, & post illum denuo confundantur, nec proinde a vitro illic constituto debite excipi, aut transmitti queant, in nullo alio loco objectum videtur. Imaginem autem esse inversam, ipse schematismus monstrat; neque enim refractionum leges patiuntur, ut radii v. g. ex puncto dextimo *K* venientes, in lente tantum incurventur, quo denuo in plaga dextra circa *h* queant convenire. Minor est imago re ipsa, quoniam in distantia semidiametri post lentem *fg* exhibetur, cum objectum ipsum longius multo ante distet, adeoque radii puncta *m* & *k* repræsentantes, tantum post lentem a se discedere non possunt, quantum ante absunt (2) Clarior autem est imago rerum lenti directe quam oblique oppositarum, quoniam, si radii incidentes ultra 20. gradus a perpendiculo discedunt, assignata supra ratio, inter refractionis, inclinationis & refractum angulum, locum non invenit, adeoque tunc irregularius franguntur, quam ut excepti a retina radii, imaginem accurate delineare queunt. (3) Propius porro vitrum *i h*, quod retinæ vices sustinet, ad lentem *fg* accedere debet, si objectum est remotius, quam si idem sit propius; quoniam radii ex illius singulis punctis oriundi, habentur pro parallelis, per Hyp. 3. ex hujus vero punctis egressi, pro divaricantibus; illi autem citius, hique majori demum

mum intervallo junguntur, per Theor. 2. Cor. 5. (4) Nec minus, objecto utcunque posito, idem vitrum *ib* a lente *fg* tanto longius distet, necessum est, quo majoris fuerit sphæræ; quo enim hæc major est, eo remotius est centrum, seu locus, circa quem radii congregantur per Theor. 2. Coroll. 1. (5) Cornea *de* ad præsentiam objectorum illustrium ideo maximam partem est tegenda, ne ex radiis vehementioribus tanta copia irruentibus plures, præsertim obliquius illapsi, ab ipsa lente *fg* quaquaversum reflexi, interiora oculi illustrent, ut inde radii spurii in locum imaginis cadentes, una cum hac in oculum spectatoris penetrent, adeoque efficiant, ut hæc non nisi confusa appareat. (6) Aqua inter lentem *fg* & retinam *ib*, necnon inter lentem & corneam *ed* intercedens, quin & (7) ipsa cornea *de*, quia solum medii rationem habent, nec aliud quid præstant, nisi quod radios quodammodo ad unionem disponant, de cætero autem, omnimoda pelluciditate destitutæ, multos radios reflectunt, & picturam hoc pacto debiliorem reddunt; omnino abesse possunt. (9) Quod vero etiam lente abjecta confusio in oculo artificiali sequebatur, nec, nisi apertura valde exigua in ejus locum substituta, imago redibat, hæc est ratio, quod, si foramen est valde patens, radii ex omnibus, vel saltem multis objecti partibus, prodeuntes, in uno parietis oppositi puncto conveniant, adeoque hinc junctim reflexi ad oculum, neutram partem præ aliis pingere queant: cum ex adverso foraminis angustia illam confusionem facile impediat, attamen simul efficiat, ut propter

pter radiorum paucitatem pictura ſit debilis: quod utrumque Fig. 10. diſtincte monſtrat. Vnde obiter colligere licet, ſi posſibiles ſunt caſus, quos in præfatione recenſuimus, ut ſcilicet, omni humore ex oculo naturali expresſo, vulnus coaleſcat, & ſalva retina, tunicæ peregrino turgeant ſucco; fieri etiam poſſe, ut objecta, præſertim illuſtria, ſed obſcure tantum, percipiamus, modo pupilla contrahatur ſimul & reddatur valde anguſta. *Fig. 10.*

§. VIII. Neque vero dubitari debet, quin in oculo naturali ſe viſionis negotium eodem habeat modo, præprimis cum in oculo e. g. bovis mortuo, remotis dextre a poſtica parte ſclerotica & choroide tunicis, cornea autem oculi compresſione expanſa, ne rugas agat, vel potius prorſus reſciſſa, facis e regione pupillæ ardentis, aut alius objecti illuſtris, imaginem inverſam in retina, vel in ejus locum ſubſtituta charta oleo tincta, diſtincte ſatis videre detur. Vt proinde hic ſolum de prærogativa oculi naturalis præ artificiali, aliqva ſint commemoranda. Nimirum (1) cum oculus artificialis manuum opera ſubinde debeat mutare ſitum, ut objecta varia ſuccesſive contemplanda, ejus corneæ directe opponantur: naturalis oculus in homine ob hunc finem ſex eſt inſtructus muſculis, ejus bulbum ambientibus, & circa corneam ſuis tendinibus eidem inſertis, quorum primo oculus attollitur, ad contemplanda eminentiora, ſecundo deprimitur, ad ea quæ ante pedes ſunt ſpectanda, tertio introrſum verſus naſum adducitur, quarto reducitur in oppoſitum, ſcilicet extrorſum, omnibus autem junctim agentibus, ſiſtitur & redditur immobi-

lis, quinto oblique ſurſum & introrſum cogitur, ſexto oblique deorſum, & velut per gyrum, ad angulum externum flectitur; & ſic, dum nunc hic, nunc alius muſculus inflatur & abbreviatur, promte in omnes plagas movetur. (2) Cum ab opticis pasſim demonſtretur, punctum, in quo radii paralleli a lente ſphærica junguntur, non eſſe mathematicum, ſed latitudine gaudere tanto majori, quanto amplior eſt lens; ut ideo etiam picturæ ſemper a debita vivacitate & nitore deficiant: Ita contra in humore cryſtallino antica ſuperficies ſphærica, poſtica autem, ſive introrſum ſpectans, deprehenditur hyperbolica; de qua figura dudum eſt probatum, quod radios parallelos ad idem præciſe cogat punctum, adeoque imaginibus ultimam perfectionem addat, ut hinc artifices ſæpe, non tamen ſatis feliciter, deſudarint in hac figura vitris opticis aptanda. (3) Multum negotii facesſit in oculo artificiali apertura corneæ, dum annuli chartacei, quibus tegitur, nunc ampliores, nunc contractiores eſſe, & radiis non niſi anguſtum valde tranſitum concedere debent, mox plane abjiciendi ſunt omnes; difficulter autem reperitur quæ apertura cujuslibet objecti lumini aut ſplendori ſit proportionata. At vero pupilla, ſeu foramen uveæ, ſua ſe quaſi ſponte, nobis inſciis, & nihil tale cogitantibus, contrahit in contemplatione objecti nimis ſplendidi, aut nimis vicini, ampliat ſe autem, ſi objectum debiliore radiat luce, & utrumque ſub ea præſtat proportione, quam major minorve objecti lux, aut obſcuritas requirit: ceu dietim experiri licet, ſi in crepuſculo alterius obſer-

obſervare pupillam, moxque lychnum accenſum inter utriusque oculos lubeat ponere medium; apparebit enim ſtatim illam coarctari notabiliter, (quocunque tandem id fiat mechanismo) licet is cujus oculus eſt, id nec ſentiat, nec intendat.

§. IX. Iſta denique (4) prærogativa oculus naturalis ab artificiali maxime diſtingvitur, quod in hoc, remotiora contemplaturus ſpectator, lentem retinæ, aut hanc illi propius admovere, viciniora autem intuiturus, easdem longius a ſe invicem removere teneatur, ſi quidem in utroque caſu nitidam ſatis & accuratam imaginem deſideraverit: cum ex adverſo naturalis oculus ita ſit comparatus, ut ſtupendo prorſus, & Deum autorem, æque ac illa pupillæ contractio, velut digito monſtrante artificio, ſe ad disſitorum pariter & propiorum radios rite excipiendos, quaſi ex pacto & deſtinato conſilio, componat, utut mentis hæc ignorantis imperium non intercesſerit. Revera enim retinam humori cryſtallino propiorem eſſe, ſi reſpicimus remota, quam ſi oculos dirigimus in vicina, ex eo conſtat, quod in artificiali hoc fieri, experientia teſtetur, neceſſario autem fieri debere in §. 7. ſit demonſtratum, & quidem ex tali ratione, quæ non posſit non etiam valere de oculo naturali. Vt adeo ſolum de modo, quo hæc contingere probabile eſt, diſpiciendum veniat. Videtur autem vero maxime conſentaneum, hæc omnia fieri ope ſex musculorum, præcedente paragrapho recenſitorum, quibus alias eorum motus dirigitur. Siquidem horum tendines oculi bulbum, cui circa corneam inſiguntur, *Hyp. 5.*

ita

ita ambiunt, ut peculiarem tunicam tenuisſimam, inter ſcleroticam & albuginem mediam, a nonnullis tendinoſam dictam, conſtituant; & ſpeciatim quidem, priorum quatuor musculorum, nempe attollentis, deprimentis, adducentis & abducentis, tendines per oculi ſuperficiem directe extenduntur, reliquorum autem oblique eandem cingunt, ceu curioſior Anatomia docet. Cum nunc, oculis in contemplatione remotiorum hærentibus, priores & directi iſti musculi, ut oculos in ſitu ſervent parallelo, in quatuor oppoſitas plagas æquali niſu ſimul trahant, debent omnino eorum tendines anteriora oculorum ad poſteriora retrahere, & humorem cryſtallinum propius admovere retinæ, totamque oculi longitudinem abbreviare, quoniam nulla lateralis compresſio obſtat, dum tendines recti oculis inſerti hoc non præſtant, muſculi intumeſcentes autem, extra oculos poſiti, illos comprimere nequeunt. Quod ſi vero reliqui duo musculi, quorum tendines oculum oblique amplectuntur, ſuo fungantur officio, ut oculos, vicinorum conſiderationi intentos, defixos teneant in ſitu convergente, tanto quidem magis, quanto hæc ſunt viciniora, (ſolent enim oculi ita diſponi, ut eorum axes, ſeu lineæ ex ipſorum medio & velut centro ductæ, in puncto quod reſpiciunt concurrant,) fiet ſane ut tendines tracti, quia latera oblique ambiunt, ea comprimant, oculosque adeo paulo oblongent, & cryſtallinum a retina reducant. Exigua enim ſolum remotione opus eſſe, præſertim cum cryſtallinus ſit mi-

noris

noris convexitatis, oculus artificialis monſtrat. Atque hæc quidem ſententia tanto magis erit amplectenda, ſi tunica aranea humorem cryſtallinum involvens, cui alias id officii tribuunt, ut alterna conſtrictione & relaxatione (ſive hoc propria virtute, ſive ope procesſuum ciliarium *r s* Fig. I. ab uvea ortorum & prædictum humorem in ſuo ſitu conſervantium, fiat) illum nunc globoſiorem, nunc planiorem reddat, inſimulque a fundo reducat paulo, aut eidem admoveat, in cryſtallino non compareat, niſi is aëri diutius exponatur, aut leniter coquatur; ut adeo non naturalis ſed adventitia ſit, ceu expresſe tradit medicus celeberrimus Guil. Briggius *in Ophthalmograph. cap. 2.*

§. X. Vltimo commemorandum, quod hanc equidem imaginis in retina delineationem accuratam omnis viſio requirat, non tamen illa abſolvatur, cum etiam in oculo mortuo contingat, ceu ſupra §. 8. annotavimus: inſuper ergo debent tenerrimæ & medullares fibræ ex quibus retina componitur, a radiis cryſtallinum ſubeuntibus, quorum actio in motu conſiſtit, feriri & moveri, ut excitati hinc ſpiritus animales, in illis contenti, per nervum opticum ad cerebrum recurrant, illique certam affectionem imprimant. *Hyp. 6.*

§. XI. Quæ porro fundamenti loco hic afferri poſſent, quia plana ſunt, nec multa probatione aut explicatione indigent, chartæ parcentes;

prætermittemus, eaque potius in ipsa applicatione ad phænomena supra recensita proferemus.

CAUSAE VITIORUM.

§. I.

Rectum est index obliqui, perfectum imperfecti. Præmittendum ergo, in quo perfectio oculi consistat, ut inde facilius liceat ferre judicium, quid in vitiorum classem sit referendum, undeque illa nascantur. Enimvero a scopo omne instrumentum æstimatur; huic enim consequendo si fuerit aptum, perfectum censetur. Id autem fit, si partes singulæ quod sui est muneris rite exeqvuntur. Scopus oculorum est, animæ vicina pariter & remota clare ac distincte repræsentare. Ad hunc scopum obtinendum concurrunt tunicæ, humores, musculi, spiritus animales & nervus opticus *juxta Cap. 2,* §. *1. 7. 9. 10.* Humores igitur debita gaudeant perspicuitate, ne, quod in oculo artificiali deprehendimus, *Observ. 6.* radios a transitu prohibeant, & ita picturam in retina obscuriorem reddant. Crystallinus non sit nimis planus, ne radii imaginem efformaturi post retinam demum coëant; nec nimis convexus, ne iidem ante retinam uniantur, & sic rursus confusionem efficiant *vi Observ. 4. & Theor. 1. Cor. 1.* Cornea satis sit polita, ne radios in transitu confundat, hoc enim alias fieri debere, ex eo patet, quia anguli incidentiæ radiorum parallelorum pror-

Ratio Phæn. 1.

prorsus essent irregulares, adeoque etiam irregularis refractio *per Hyp.* 1. Sit eadem satis perspicua, ne plures radios in ipsa superficie reflectat, & ita nitorem imaginis impediat *ex Observ.* 7. Vvea ita sit comparata, ut nunc pupillam contrahere queat, ad lumen vehemens & superfluum excludendum, nunc eandem ampliare, ad necessarium admittendum, *juxta Observ.* 5. & §. 7. *num.* 5. Sclerotica & Choroides non sint nimis duræ, ut a musculis quodammodo queant comprimi, ad oculum oblongandum, aut abbreviandum *vi Hypoth.* 5. Retina non laboret morbo, fibræ ejus æquali gaudeant tenore & debita teneritate, nec ab objecto vehementiore aut aliunde sint sauciatæ, quia imaginem debet excipere *per* §. 8. Nervi optici filamenta non sint læsa, aut obstructa, ut via ad cerebrum pateat spiritibus animalibus, *secundum Hyp.* 6. Musculi sint satis mobiles, & debitæ consistentiæ, ut oculum non solum objectis directe opponere, sed &, pro diversa eorum distantia, rite coordinare queant. *vi Observ.* 2. & §. 7. *num.* 2. *nec non Hyp.* 5. Sufficiens denique spirituum animalium copia tum oculo ipsi, tum etiam musculis affluat, quoniam citra illorum opem nullus motus animalis perficitur. Atque ita omnibus ad visionem requisitis rite se habentibus, jure oculus a labe censetur immunis. Cum vero in isto annorum flore, ætate nimirum juvenili, reliqua membra sint vegetiora, molliora, magis flexilia, majori turgeant spirituum copia, meliusque suo fungantur

officio, etiam oculorum perfectio in hanc potissimum cadit ætatem.

§. II. Enim vero videndi facultas modum habet, & terminos suos, cum sit finita, eique adeo vitio non est vertendum, si illos non excedit, & ejusmodi possit dari objecti status, in quo ab oculo percipi nequit. Talis autem status est, si objectum nimis distat. Equidem quanta cunque sit ejus distantia, radii ex quolibet ejus puncto prodeuntes & in oculum illapsi, habentur pro parallelis, *vi Hyp. 3.* hi autem possunt imaginem gignere *per Hyp. 4. & experientiam quotidianam*, & per consequens objectum deberet videri. At vero, cum quodlibet obiectum tanto minus appareat, quo est remotius, imago autem rei in oculo insuper multo fit minor re ipsa, *juxta Observ. 1.* potest objectum abesse tantum, ut objecti minutiæ, quarum expressio in oculo demum visionem reddit distinctam, fiant insensibiles, adeoque nullam imaginem in oculo producant. Vnde postmodum objectum non nisi confuse cognoscitur, aut, si inter ejus molem & distantiam nulla est proportio, prorsus effugit visum. Deinde radii a quocunque puncto projecti, tanto majori intervallo a se discedunt, quo longius ab isto puncto abeunt, (quod quilibet facile concipiet, si ex uno centro plures duxerit lineas) ita autem fiet, ut non ab omnibus punctis objecti multum dissiti, vel unicus radius ad oculum pertingat, præsertim cum in via tanta multi ab ipso aëre excipiantur & reflectantur: quid ergo

Ratio. Phæn. 3.

ergo mirum, si tale objectum non percipiatur? maxime, cum e vicinioribus radii multi & vehementes oblique illapsi, remotiorum & debiliorum in retina titillationem insensibilem reddant. Nec nimis vicina cadunt sub visum. Cum enim radii tanto majori post crystallinum (qui lentis rationem induit) intervallo jungantur, quo propius ante abest objectum *per Theor. 1. & 2. Cor. 5.* accidet, ut compendiosa oculi machina tantam ejus oblongationem & remotionem humoris a retina non admittat, quanta hic foret opus. Imo continget aliquando, ut ejusmodi radii, si scilicet objectum ipsi oculo tantum non incumbit, nullatenus queant uniri, adeoque nullam picturam efformare, *per Theor. 1. Coroll. 3.* Quæ eadem est ratio, cur nimis exigua aut obtenebrata visum fallant. Cum enim pauci, quos emittunt, radii non possint efficaciter movere visum, propius admoventur oculo, ut radii plures, alias propter divaricationem, in majori distantia majorem, præterlapsuri, pupillam subeant, & defectum compensent; ex quo autem evenit, ut illorum unionis punctum cadat post retinam, quod imaginam turbat *vi* §. *7. num. 1.* Obliquius ob oculos posita eludunt spectatorem, quod eorum radii irregularius frangantur, nec, quod tamen ad visionem necessarium, accurate uniantur *juxta Observ. 2. &* §. *7. num. 2.* Denique cito prætervecta non nisi confuse ab oculis excipiuntur. Vti enim ipsa ante oculum, ita eorum imago in retina fugit, & velut in momento tem-

poris in diversis locis repræsentatur, quod non potest non visionem turbare.

§. III. Vti vero totum corpus nonnunquam morbis laborat hæreditariis, nonnunquam alimentorum, aërisque vitio, aut actione improvida, similive de causa alia, contractis; ita non mirum oculos quoque ab hac labe non esse immunes. *Ratio Phæn. 3. & 33.* Cum vero eorum perfectio in interna maxime partium dispositione & conformatione consistat, vitium non semper incurrit in sensus. Quod igitur concernit coecitatem; nervus opticus est semita spirituum animalium, quorum liber ad cerebrum recursus omnino ad visionem requiritur, *per Hyp. 6.* Nervo igitur penitus quacunque de causa obstructo, gutta serena oberrat oculis, & totalis luminis infertur eclipsis, utut non habeas, quod extrinsecus in oculo desideres. Quod idem accidit, si corneæ obducitur pellicula, aut humores, unus, pluresve, pelluciditatem exuunt, & oculi suffusionem patiuntur, adeoque radiis omnem denegant transitum; *Ratio. Phæn. 21.* Cujus rei indicium sumimus a macula alba, cæsiave pupillam obtegente. Vti enim pupillæ nigredo non est ab aliquo colore, sed summa humorum corneæque pelluciditate, qua fit, ut nullos, aut saltim non sensibiles radios, ad spectatorem reflectant, qui inde sibi nigredinem videre videtur: Ita contra, *Ratio Phæn. 20* albedo, cæsiusve color, significat ingressum aut transitum radiis lucis præcludi, eosque in maxima copia reverberari. Ex eadem causa a corneæ splendore & nigredinis in pupilla aliquali defectu, argumentum sumimus hominis lusciosi. Cum enim

enim nullus splendor sine radiis sit, sequitur, quo fortius cornea splendet, eo plures radios reflecti, & eo pauciores transire; præsertim, si etiam humorum intemperies accedit, & futuræ suffusionis rudimenta adsunt. Vnde est, quod lusciosis objecta ita occurrant, ac si illa per nebulam, aut velamentum oculis obductum respicerent. Paucitas enim radiorum ad retinam penetrantium obscuritatem inducit imagini. Lucida, v. g. faces, insuper corona splendente videntur cincta, quod radii vivaciores, maxime obliqui, ab humoribus spissis excepti & irregularius ad retinam refracti, non nisi confusum splendorem progenerant, in cujus medio, a majori radiorum parte oculum directe magis subeunte, sistitur fax ipsa: Ne idem circa reliqua objecta contingat, ipsa paucitas radiorum ab illis emissorum obstat. Equidem quæ crasin oculorum lædunt visumque hebetant, varia sunt. Ea autem recensere aut dijudicare, a foro nostro videtur alienum. *Ratio. Phæn. 4.*

§. IV. Cum in observatione quinta deprehensum sit, vitrum, quod corneæ loco artificiali oculo præfigitur, ad præsentiam objectorum splendentium maximam partem esse obtegendum, idque ideo, ne radii peregrini oculum nimis illustrent & imaginem turbent *juxta* §. 7. *num*. 5. hoc ipso patet, cur oculi pupilla ampliore, & destituta ordinaria illa se contrahendi facultate, instructi, interdiu cœcutiant. Cum enim objecta ex omni plaga, & quidem interdiu cœlo sereno copiose, oculos irradient, fiet omnino, *Ratio. Phæn. 5. & 18.*

ut

ut radii obliquius adventantes inordinate in oculo frangantur, reflectantur & cum aliis misceantur *juxta* §. 7. *num.* 2. Quod si autem eandem oculi fibrillam feriant radii, a dextima, sinistima, supera, infera, alba, nigra, rubra &c. objecti parte egressi, nullius imago illic delineatur, nec anima ex hac mixtura objecti statum dijudicare valet. Augetur malum, si præterea palpebræ sint breviores, ciliaque revulsa, quoniam alias palpebris semiclausis, & pilis densioribus, plurimos radios objectorum oblique nos respicientium excludimus, qui pupillam adeo denudatam libere invadunt. Quod si objecta insuper valde sint vicina, ne omnes quidem radii, ad eandem objecti partem aut punctum pertinentes, perfecte uniri possunt *vi Theor.* 1. & 2. ideo quod quorundam angulus incidentiæ major est 20. gradibus. Hi ergo alienas invadentes sedes, necessario confusionem pariunt. Sub vesperam autem & ad lucem creperam contrarium plane obtinet, quoniam illo tempore paucos radios a se diffundunt objecta, adeoque pupilla amplior requiritur, ut sufficientem eorum numerum pro pingenda imagine queat admittere *vi Observ.* 5. & §. 7. *num.* 5. Quanquam vero in tali casu non minus ac interdiu, radii obliqui & majori sub angulo incidentiæ penetrent in oculum, & illic irregularius excipiantur; quia tamen pro illo temporis statu pauci sunt, nec oculum multum illustrare, nec rerum species turbare valent, cum propter paucitatem & debilitatem, retinæ sensibilem affecti-

Ratio. Phæn. 6.

fectionem inprimere nequeant. Non tamen ex hoc fonte ſolo derivare licet acumen eorum, qui, quod de Tiberio Cæſare narratur, felium inſtar noctu etiam minuta accurate diſcernunt, ſed copia & vivacitas ſpirituum animalium, nec non tenuior ſubſtantia retinæ, inſimul in ſubſidium vocari debent, utpote quibus fieri poteſt, ut leviſſima impresſio in oculo facta, ſenſibilis evadat, adeoque imaginem rei ſiſtat.

§. V. Contrarium cum eveniat ex contraria cauſa, jam per ſe patet, quod, quibus a natura pupilla anguſtior, & dilatationem difficulter admittens, eſt conceſſa, in luce meridiana acute cernere debeant, quia pupillam contractam lumen vivax requirit *per Obſerv. 5*, radiique minori ſub angulo inclinationis oculum ingreſſi, uniuntur perfectius, & inſimul propter vehementiam ſatis retinam movent. Iidem autem de nocte oculorum nævum ſentiunt, cum lumen ſufficiens ad delineandam imaginis picturam deficiat. Quod ſi qui autem hoc vitio laborant citra pupillæ culpam, indicio erit, aut retinæ ſubſtantiam non ſatis eſſe teneram, vel etiam, ex crebro & diuturno aſpectu lucis fortioris rerumque valde ſplendentium, velut callum contraxiſſe, & hinc à paucis radiis difficilius moveri, aut humores debita pelluciditate deſtitui, ut radii debiliores facile ſiſtantur. *Ratio Phæn. 7. & 19.*

§. VI. Quod nunc Myopes attinet, certe humorum intemperies, tunicarum aut nervi optici vitium, pupillæ amplitudo, vel ſpirituum animalium copia, aut defectus, his non obſtant, quo minus remota æque ac propinqua clare videant;

 nam

nam eadem in cernendis propinquis non possent non pari modo obesse. Potius igitur hujus rei
Ratio Phæn. 8. ratio quærenda in humoris crystallini distantia a retina. Scilicet, cum radii ab objecto remotiore emissi, habeantur pro parallelis *vi Hyp. 3.* hi autem citius uniantur quam divaricantes vicinorum, *per Theor. 1. & 2. eorumque Cor. 2. 3. 5.* ad exactam autem visionem requiratur, ut retina sit in loco unionis radiorum, *juxta* §. *7. num. 1.* adeoque hic crystallino propior, quam in aspectu propinquorum, *per Observ. 3.* caligabunt oculi in remota directi, quoties retina non habuerit requisitum locum. E-
Ratio Phæn. 16. nimvero oculi justo majores, aut solito oblongiores, produnt ipsa mole sua majorem retinæ a crystallino distantiam, quæ facile tanta potest esse, ut ei in tantum abbreviandæ, quantum remotiorum situs postulat, musculi, quibus hoc officii datum est *vi Hyp. 5.* non sufficiant. Tales ergo plerum-
Ratio Phæn. 17. que in primis annis sunt in numero Myopum, nisi insimul humor crystallinus sit paulo planior, aut majoris sphæræ, ut ideo *juxta Theor. 1. Cor. 1.* radii quoque in majori demum intervallo uniantur. Certe humorem hunc capsulæ suæ, sive oculo, sæpe sub certa proportione respondere, vel inde constat, quod, tametsi inter pueri & viri oculos, qua magnitudinem ingens differentia occurrat, talis tamen in visus acumine non deprehendatur, sive vicina sive remotiora veniant contemplanda. Neque semper vitium in mole oculi

hæret,

hæret, ſed nonnunquam etiam in figura cryſtallini, tametſi oculus juſta gaudeat ſymmetria. Quod ſi enim hæc fuerint minoris quaſi ſphæræ ſegmentum, itidem fieri poteſt, ut radii paralleli, quales ſunt qui ab objecto remotiori veniunt, uniantur ante retinam, *vi Theor. & Cor. cit.* fruſtra contra nitentibus musculis, utpote quorum abbreviandi virtus certos agnoſcit limites, quos non excedit. Cæterum quod illi, quorum oculis remota non niſi confuſam ſui ideam imprimunt, in vicinis tam acute cernunt, ex iisdem plane cauſis pendet. Siquidem hæc ipſa majorem cryſtallini, qui lentis utrinque convexæ rationem habet, diſtantiam a retina requirunt, *vi Obſerv. 3.* idque ideo, quia radii ex uno puncto objecti vicini emanantes, & ad hujus puncti repræſentationem in retina rurſus uniendi, ſunt divaricantes, hi autem tanto majori poſt cryſtallinum humorem intervallo rurſus conveniunt, quanto illud punctum eſt propius *per Theor. 2. Cor. 5.* Sive nunc cryſtallinus reipſa longius a retina diſtet, ſive majori ſua convexitate radios longius ante unionem excurſuros, citius ad idem cogat punctum; uterque oculi ſtatus contemplationi vicinorum valde erit accommodus, per hactenus dicta. Imo huic nonnunquam aliqua prærogativa, præ oculo cæteroquin melioris notæ, erit in tali caſu concedenda, quandoquidem, quod illic quadam oculorum oblongatione tantum non violenta, presſione nempe muſculorum, aut quacunque alia ratione, *juxta Hyp. 5.* impetramus, id hic naturale eſt. Saltem

Ratio Phæn. 9.

tem in majori objecti vicinitate suo adhuc fungitur officio, quam iste. Cum vero, cæteris paribus, tanto plures radii ejusdem pupillæ angustiam subeant, quanto illud est objecto proprius, (sunt enim sibi viciniores circa fontem, quam si hinc longius discedunt, quod patet si Fig. 2. radiorum a puncto *M* erumpentium distantiam circa *M*, & circa lentem *fg*, invicem comparaveris) & consequenter tanto fortius retinam moveant; contingit hinc, ut myops accurate percipiat minutias, resque pauco lumine perfusas, quæ oculum perfectiorem multo, cui autem eousque appropinquare nequeunt, fugiunt. Connivent porro Myopes, & semiclausis palpebris intuentur objecta, præsertim remota. Cum enim horum imago in oculo ideo sit confusa, quod radii ante retinam jam uniti, in hanc cadunt dispersi, (quod manifestum erit, si retinam *Fig. 2.* non in *ib* sed *pq* concipias positam) omnino confusio tanto erit major, quanto plures sunt radii. Hos igitur, palpebras contrahendo, ex parte excludere & confusionem præcavere, præter intentionem quidem, & solo oculi mechanismo supra §. 8. laudato, annituntur. Imo etiam reliqui homines, hoc vitio non laborantes, idem præstant ex eodem scopo quoties objectum aut splendidum nimis, aut nimis remotum, & ideo distincte non perceptibile, respiciunt. Quodsi circa vicina idem contingit, fit hoc ad arcendos radios obliquiores & sub majori angulo incidentiæ pupillam ingressuros, & ideo *per Observ. 2. & §. 7. n. 2.* novæ confusioni originem præbituros.

Ratio Phæn. 10.

§. VII.

§. VII. Quod autem aliquos ab ipſa nativitate affligit malum, id alii frequentius multo, proprio ſibi contrahunt oculorum abuſu. Quod igitur eos attinet, qui a primis annis ſedentarium vitæ genus ſeqvuntur, utut eorum oculi nec juſto ſint majores, nec cryſtallinus nimis convexus, quia tamen tantum non ſemper in vicinorum contemplatione ſunt defixi, muſculi obliqui *vi Hyp. 5.* maximam ætatis partem rigebunt & in oblongatione oculi erunt occupati. Cum vero musculi non minus quam tunicæ oculorum indies creſcant in illa ætate, & hæ & illi in tali ſitu conſolidabuntur, cui ſucceſſive adeo adſveſcent, ut ipſis naturalis fiat, adeoque poſtmodum musculi recti, obliquis præſertim parum remittere valentibus, oculum ſatis abbreviare nequeant, quo pacto Myopes evadunt. Vti ſurculus rectus per aliquot ſeptimanas incurvatus, in hoc ſitu obrigeſcit, ut, omnibus ejus fibris eundem affectantibus, non citra violentiam priori rectitudini reſtituatur. Eadem eſt conditio eorum, qui res tractant minutas, aut ſufficienti lumine non imbutas. Cum enim hæ tam paucos emittant radios, ut, ſi mediocriter ab oculo diſtiterint, vix ſenſibiliter fibrillas retinæ moveant; hunc lucis & radiorum defectum compenſaturi, ejusmodi res oculis valde admovent, ut ita majori copia radiorum, pupillam alias præterlabentium, retinam illuſtrent, juxta ea, quæ ad §. præced. annotavimus. Qua ratione non raro musculis & tunicis vis eſt inferenda, donec retina, *vi Obſerv. 3. & Theor.*

Ratio Phæn. 23.

Ratio Phæn. 24. & 25.

Theor. 1. Cor. 5. respondentem objecti vicinitati distantiam a crystallino acquirat; quod oculorum dolor, quem e. g. ad lumen creperum exiguas literas legentes experiuntur, abunde comprobat. Vti vero, qui manu victum quærentes, musculos tendinesque manuum & articulorum motui dicatos, sæpe ultra modum tendunt, tandem digitos obtinent incurvatos, dum musculi restituendi vim amittunt; Ita oculis, eorumque motricibus musculis simile quid accidat, necesse est, ut ita successive ad myopiam disponantur. Hominis autem laboriosi & industrii indicium hoc oculorum vitium, si non ab ipsa inest nativitate, non injuria habetur. Pleraque enim quæ humanæ diligentiæ & labori substant, sunt vicina. Quod si quis ergo crebris actionibus, juxta modo dicta, hunc acquisivit habitum, ut oculus non nisi circa vicina suum præstet officium, jure multum circa vicina occupatus, adeoque industrius censebitur.

Ratio Phæn. 27.

Ratio Phæn. 11.

§. VIII. Ad Presbytarum statum examinandum dum progredimur, ipse suam prodit causam. Remota tantum visus acumine asseqvuntur. Remotorum autem radii, quod sensibiliter paralleli æstimantur, *juxta Hypot. 3.* exiguo post lentem, aut, qui ejus vicem gerit, crystallinum, intervallo uniuntur *vi Theor. 1. & 2.* Debet autem in visione distincta illic retina esse, ubi radii uniuntur, ut scilicet singulorum punctorum radii seorsim, & non cum aliis mixti (quod alias solet contingere) illam feriant *per Cap. 2. §. 7. n. 1.* Necesse igitur est oculos, qui his

his tantum videndis apti ſunt, aut retinam habere cryſtallino valde vicinam, aut hunc juſto planiorem eſſe & minori convexitate inſtructum. Hoc ultimum enim ſi obtineat, radiorum parallelorum, adeoque a remotioribus venientium unio, longius exporrigitur, ut in retinam intervallo etiam juſto, aut paulo majori hinc diſtantem, cadat. Siquidem, quo planior, aut majoris ſphæræ, eſt humor, eo major eſt ejus diameter, eoque remotius unionis punctum, *vi Theor. 1. Cor. 1.* Prior caſus quadrat in oculos, qui, reſpectu ad reliqua corporis membra habito, juſtam menſuram non aſſeqvuntur. Ipſa enim exiguitas eorum minorem retinæ diſtantiam a cryſtallino infert, quæ facile tanta eſt, ut muſculi obliqui, ſua oculi oblongatione, tantum intervallum, quantum vicinorum ſitus poſtulat, inter prædictum humorem & retinam procurare, & conſequenter impedire nequeant, quo minus vicina confuſe oberrent oculis, niſi cryſtallini major convexitas minorem retinæ diſtantiam compenſet & vitium omne tollat. Poſterior autem caſus locum invenit in oculis, quorum in magnitudine & externa configuratione partium non habeas quod deſideres, & tamen coecutiunt, intenti ad ea, quæ ante pedes ſunt poſita. *Ratio Phæn. 15.*

§. IX. Quod vero qui a pueris aucupio, venationibus, navigationibus, itineribus &c: ſunt dediti, mature fiant Presbytæ, utut eorum oculi a natura ad hoc vitium non fuerint propenſi, inde eſt, quod omnes hæ exercitationes requirant, ut muſculi re- *Ratio Phæn. 26.*

ēti

cti actione tonica, aliquando per plures horas continuanda, sæpissime sint occupati in oculo abbreviando *vi Hypoth. 5.* Quanquam vero hæc actio interdum remittat, dum identidem cibum capere, & cum hominibus colloqui oportet; quia tamen per tot dies annosque recurrit, vincet hoc exercitium, ac musculorum & tunicarum fibræ tali situi adsvescent, & in eo roborabuntur, per easdem causas, per quas contrarium accidere debere iis, quorum obtutus semper est in vicina directus, §. 7. demonstravimus: ut adeo deinceps musculi obliqui, quibus oculos oblongandi officium est demandatum, omni sua vi contra hunc fibrarum rigorem prævalere, retinamque tantum a crystallino removere nequeant, ut vicinorum radii per ipsum uniti, præcise in illam terminentur. Cæterum, cum otiosi parum curent pedibus subjecta, h. e. ea, quæ ordinarie laborum nostrorum objectum sunt, & meditabundi ad nullius objecti accuratam perceptionem oculos componant, sed, veluti extra se rapti, illos sibi ipsis permittant, & proinde utrique rarius oculos in vicinorum distinctam contemplationem dirigant; fieri omnino potest, ut illam oculos oblongandi vim, quæ tam raro apud ipsos in exercitio ponitur, prorsus amittant, si fibræ tunicarum successu temporis majus robur acquisivere. Vt adeo non de nihilo sit, si ex hoc oculorum vitio aliquando argumentum sumas, hominis mores hariolandi.

Ratio Phæn. 27.

Ratio Phæn. 30.

§. X. Senum oculi, quod ordinarie caligent, etsi

etsi in ætate juvenili singulari acumine fuerint prædíti, nec ullo abusu depravati; inde est procul dubio, quod, uti cum annis in reliquis corporis membris succus & vigor decrescit, ita etiam oculorum tunicæ magis rigeant, & difficilius flectantur, retinæque fibrillæ a radiis ægre moveantur, spiritus animales lentius fluant, musculi obliqui langvescant, atque, cum laboriosius sit oculos ad vicina contorquere, quam ad remota tenere parallelos, suo satisfacere nequeant officio, humor aqueus corneam non satis distendat, inprimis autem humor crystallinus magis indurescat & exsiccetur, hancque ob causam reddatur paulo depressior, ut majorem a retina distantiam requirat, pro nitidiore imagine in illa delineanda, quam per rationes dictas impetrari potest. Hinc etiam facile declarare licebit, quomodo oculorum vigor extra ordinem aliquando in ætate decrepita redeat; præsertim cum Briggius cit. loc. recenseat exemplum viri nonagenario majoris, qui, postquam magna oculorum defluxione laboravit, inde autem medicamentorum ope fuit liberatus, visus acumen ita recepit; ut minimos charactares citra perspicillorum usum legere potuerit: hoc enim abunde comprobat, morbum hunc senilem potissimum progenerari defectu connatæ humiditatis; cujus damnum, si quodam casu resarciatur, & omnes oculi partes sufficienti ejus copia turgeant, tunc in pristinum statum utcunque restitutæ, muneris concrediti partes vel postliminio felicius exeqvuntur. *Ratio Phæn. 32*

 tur.

Ratio Phan. 31. tur. Quod si autem contra, malum cum tempore majores sumat vires, tunicæ magis flaccescant, crystallinus perspicuitatem fere exuat, (quod alias ei accidit, si exemtus exsiccescit) objecta senibus videntur perpetuis tecta umbris, quibus fugandis non fax accensa, sed vix solare lumen sufficit.

Ratio Phan. 28. §. XI. Medicis sæpe accidit, ut medicamenta, etiam saluberrima, ab ægrotantibus incaute adhibita, vel etiam morbo non apta, non solum non prosint, sed etiam morbum augeant. Tale quid optici quoque experiuntur. Vtut enim, quod in seq. capite demonstrabimus, ex arte sua juvandis oculis depravatis optima promere queant remedia, fieri tamen potest, & sæpe fit, ut, qui illis utuntur, de malo crescente conquerantur, dum e. g. ægrotus vitrum, vel non satis scite elaboratum, vel affectui suo non proportionatum, adhibet. Quapropter cum Presbytæ ideo cæcutiant circa vicina, quia horum radii (qui nempe unum & idem punctum repræsentare debent) divaricant, & hinc pone retinam adeo vicinam demum junguntur, per hactenus demonstrata: remedii loco adhibent vitra convexa, quorum hæc est proprietas, ut objectorum in foco (qui in plano-convexis diametri, in utrinque convexis semidiametri intervallo abest *per Theor. 1. & 2.*) positorum radios parallelos, intra focum locatorum minus divergentes, extra eum autem constitutorum convergentes reddant *juxta Cor. 2. 3. 4. Theor. cit.* Quod si nunc, qui vix prima

prima vice hujus mali sensum aliquo modo percepere, mox vitro utuntur minoris convexitatis, tunc, quia hujus focus prope est, objecta valde vicina illic constituta ita afficient oculum, uti remotissima citra vitra solent; reliquorum autem ultra focum remotorum, qualia quidem plurima sunt, radii, cum aliqua convergentia incident in crystallinum; tales autem cum minori intervallo uniantur quam paralleli, *vi Coroll. 4. Theor. 1.* in Presbytæ oculo retina ne quidem satis vicina erit crystallino, sed ope musculorum rectorum eidem magis adhuc admovenda, ut illos rite excipiat. Hoc ipso autem malum indies crescet, fietque, ut deinceps vicina longe minus citra perspicilla cognoscere possint, quam antehac. Gravius erit damnum, si, quod non raro accidit, lentes ejusdem perspicilli fuerint diversarum sphærarum; cum enim una *vi Cor. 1. Prop. 1.* radios minori, altera majori intervallo jungat, oculi, ut in utraque retina imago pingatur, ad idem numero objectum, eodemque tempore, diversimode se componere debent, quod certe absque violentia fieri nequit; nisi, quod itidem non plane exemplo caret, alter oculus plus, alter minus, hoc senili vitio laboret, & forte fortuna vitra eorum statui sint proportionata. Alias certe, si oculi successive his lentibus adsveverint, adeo depravabuntur, ut homo post hæc nec vicina, nec remota, depositis perspicillis, accurate satis utroque oculo percipiat. Quæ huc usque de Presbytis disseruimus, facile ad Myopes applican-

 tur.

tur. Videlicet, Myopum oculi in remotis videndis deficiunt, quia radii eiusdem puncti delineationi inservientes, ab objecto remoto orti, sunt paralleli, *vi Hyp.3.* hi autem jam ante retinam, apud ipsos plus justo distantem, uniuntur. Vitra hinc adhibent cava, utpote, quæ ex radiis parallelis reddunt divaricantes *juxta Prop.3. & 4.* Quod si quis vero incipiat demum leviter hoc laborare malo, mox autem adhibeat vitra valde, sive ab una, sive a utraque parte, cava, certe malum augebit, fietque ut post hæc tanto minus sepositis vitris longinqua accurate discernere valeat. Etenim, quia *juxta Cor. 2. Prop. 3.* quo minoris sphæræ est tale vitrum, eo magis radii divaricant, & quo magis divaricant, eo remotius a lente crystallina junguntur *vi Theor. 1. Cor. 5.* potest illa divaricatio esse tanta, ut musculi obliqui crystallinum & retinam, jam plus æquo distantes, magis adhuc sejungere, & ita successive ad talem situm inclinare cogantur. Quod

Ratio Phæn. 29. si autem ejusmodi vitra oculorum statui tam male conveniunt, quid mirum, si eorum usus insignem horum dolorem trahat secum? Violentæ enim abbreviationis apud Presbytas, & oblongationis apud Myopes, comes est individuus; quem si alii non sunt experti, indicio erit, ipsorum oculis hæc perspicilla magis convenisse.

Ratio Phæn. 12. §. XII. Quando porro inter ejusdem hominis oculos unus altero est hebetior, procul dubio hoc ab inæquali humorum utriusque pelluciditate derivandum venit, aut etiam, quod fibrillæ nerveæ per

per retinam diffusæ, in uno ſint tenerioris tactus quam in altero: uti nec pedum, aut brachiorum ejusdem hominis, idem eſt robur, eademve lineamenta. Quod ſi vero non ſolum in acumine differentia occurrit, ſed inſuper unus oculorum Presbytarum vitium prodit, altero ſalvo, (qualis caſus proxime demum nobis occurrit) non in humorum pelluciditate hærebit vitium, ſed in eo, quod forte oculus vitioſus in ætate tenera aliquo fuerit afflictus morbo, quo vel cryſtallinus marceſcendo planior paulo ſit factus, vel tota oculi fabrica tantam non adepta magnitudinem, & retina diſtantiam, quæ illius figuræ reſpondeat. Vtrumque enim hoc ſenilis illius morbi cauſam eſſe hactenus evictum.

§. XIII. Fundamentum mali quo Strabones premuntur, in muſculis primario quærendum. Horum enim eſt motum oculorum dirigere, & rectorum quidem, eos retinere in ſitu ſenſibiliter parallelo, dum remotiorum contemplationi invigilant, obliquorum vero, eorundem axes ad unum convertere punctum, dum vicinis ſunt intenti, *vi num.1.§.8.cap.2.* Quod ſi ergo præter ordinem diſtorquentur, & quidem non vaga ratione, ſed in hoc ſurſum, in alio ad latus flectuntur, quoties objectum aliquod reſpiciunt, indicio erit, unum alterumve muſculorum juſto aut longiorem aut breviorem eſſe, ut hic inflatus nimium trahat, alter plus æquo remittat, & ita ſublata harmonia, oculi in angulum certum rapiantur. Quod quidem vitium, *Ratio Phæn. 13.*

 ut

ut alii corporis nævi, nunc hæreditarium eſt, nunc adſcitum & inprimis in infantia contractum. Tanta enim eſt mollities & teneritas horum muſculorum, dum infans primitus hanc adſpicit lucem, ut, ſi objectum aliquod ſuo ſpendore, aut quacunque alia ratione, oculos ad ſe diutius traxerit, musculi cedentes adeo extendi, antagoniſtæ autem adeo contrahi & in ſe redire queant, præſertim cum rationis imperium nondum plane audiant, ut deinceps in priſtinum ſtatum difficulter reſtituantur. Nec improbabile videtur, humorem quoque cryſtallinum ſucceſſu temporis aliquo modo ſuum mutare ſitum, ut pupillæ perpendiculariter non ſubjiciatur procesſibus ciliaribus inæqualiter eundem trahentibus; ſiquidem vix poterit fieri, ut radii adeo oblique in oculum ita diſtortum illapſi, diſtinctam pingant imaginem, niſi iſte humor quoque ſe leviter iis applicare queat. Pætorum autem oculi, quoniam minus deflectunt, ſimili morbo, ſed in minori gradu laborant, ſpiritusque animales quoque in ſocietatem culpæ veniunt, dum irregularius in muſculos influentes, oculos vagabundos & inconſtantes reddunt.

Ratio Phæn. 22.

Ratio Phæn. 14.

§. XIV. Hucusque fuſius paulo de vitiis ſtabilibus actum, nunc paucis quoque de fugitivis videbimus. Primo igitur, quod in tenebris diutius commorati, hinc autem ex improviſo in locum luminoſum delati, ſplendore rerum adeo confundantur, ut illa ſatis dignoſcere nequeant, inde eſt, quod pupilla, in tenebris dilatata multum *per Cap. 2.§.*

Ratio Phæn. 34.

2. §. 8. *num.3.* in hocque ſtatu per inſignem temporis moram relicta, ſe cito ſatis contrahere nequeat, unde oculus ejusmodi ab initio idem patitur, quod illi, quorum pupilla nunquam ſufficienter conſtringi poteſt, (de quibus in §. 4. actum) attamen cum ingenti exceſſu. Teſtatur enim experientia, oculos nocturno tempore, aut in loco obſcuro, a paucis & debilibus radiis, v. g. ligni putridi, lampyridum, phosphori &c. eo affici modo, quo interdiu a luce vehementi, ideo ſcilicet, quod pauci hi radii tantum ſuperant tenebras, quantum ipſi ſuperantur a luce diei facisve, atque adeo noctu tantum ſua titillatione agitare poſſunt fibrillas retinæ feriantes prorſus & omni motu deſtitutas, quantum illas jam motas ab objectis circumſtantibus, agitat lumen vehemens: Quod ſi ergo vivax lumen repente in hominis e. g. e ſomno excitati, aut in tenebris conſtituti oculos illabitur, & fibrillas modo dictas omnino quieſcentes offendit, ſua compunctione illas, ſpiritusque inibi contentos, fortius longe commovebit, quam alias, & adeo concitabit, ut hoc non ſolum moleſtum ſit & aliquo modo dolorificum, ſed etiam ſpecies rerum confuſæ, donec turbulentus ſpirituum motus & vehementior retinæ commotio ſiſtatur.

§. XV. Ex adverſo autem, eadem retina a luce diurna rerumque circumſtantium radiis copioſis diu multumque percuſſa, omnem motum tam cito non exuit. Quamdiu autem vehementior agitatio illic perdurat, levis illa titillatio pau- *Ratio Phæn. 35.*

corum

corum radiorum, ex locis umbrosis in eam incidentium, sentiri nequit; eum fere in modum, quo tormento exploso crepitum sclopeti manuarii, aut naribus aromatum exhalationibus repletis odores debiliores, non percipimus. Vti enim lumen, ita ejus actionem, indeque in retina & spiritibus animalibus *vi hyp. 6.* productum motum differre, necesse est. Non mirum ergo, ex loco illustri in obscuratum delatos primo nihil prorsus videre, æque ac si spisissimis circumsepti essent tenebris, donec residuum motus impressi aut prorsus exspiret, aut saltem actio radiorum, quos objecta emittunt, prævaleat & imaginem non turbatam exhibeat. Vbi enim nulla est sensibilis commotio in oculo, ibi nulla visio, quia hæc illam supponit *per hyp. cit.* Vnde statim patet cur effectus hic notabilior multo sit, si oculus in ipsum dirigitur solem. Fons enim lucis est, cui pleraque, quantum radiorum possident, acceptum referunt. Vti ergo illustrata, actione diu continuata hoc præstant, ut solum obtenebrata multum, propter radiorum debilitatem, sint imperceptibilia, superstite adhuc majori in retina motu ab ipsis producto: ita vigor immensus solaris luminis, fugitivo tantum oculo exceptus, hoc efficit in momento, ut agitationem ab ipso in retinæ fibrillis relictam, ne quidem actio radiorum, a corporibus luci meridianæ expositis emanantium, vincat. Inde autem evenit, ut, cnm solis radii exiguam solum retinæ portionem ita affligant, objecta, quæ majorem visionis angulum

Ratio Phæn. 36.

lum subtendunt, hoc est, sole apparent majora, equidem in retinæ locis a sole non tactis, distinctam sui imaginem delineent, fibrillasque illic constitutas efficaciter moveant; idem autem in spatio quod solis imago occupavit, ob durantem adhuc concussionem nimis vehementem, obtinere nequeant. Quanta autem pars imaginis non distincte pingitur, tanta pars objecti clare non videtur, sed macula quadam sive nigricante, sive flavescente, (prout nempe retina plus minusve læsa est) fœdata censetur. Tubi autem sensum mali ideo augent, quia non solum plures radios per pupillam ad retinam transmittunt, quam alias huc pertigissent, tot scilicet fere, quot in vitrum objectivum, pupilla, quin integro oculo, longe majus, cadunt; sed insuper illic ubi oculum tubo admovemus, in exiguum valde punctum cogunt, adeo, ut ibi calorem insignem producant, imo admotam stupam aut chartam bibulam accendant. Si quis ergo improvide tubum in solem directum, nullisque vitris coloratis tectum, oculo applicaverit, radii collecti in superficie corneam, & transmissi atque a crystallino denuo collecti retinæ fibrillas urent & exsiccabunt, ut rigescant & de novo se moveri non patiantur. Vitium ergo, quod utraque tunica in tali casu potest pati, difficulter per totam ætatem emendatur, & ita est comparatum, ut retina ad perceptionem radiorum fiat inepta. *Ratio Phæn. 37.*

§. XVI. Ista sæpius repetita repræsentatio faciei solaris, etiam postquam oculum ab ejus intuitu jam retraximus, necessarium est consequens hactenus dictorum. Quod si enim ista commotio retinæ spiri- *Ratio Phæn. 38.*

 tuum-

tuumque in ea contentorum a sole producta, diu durat, at vero hic ipse modus est, quo objecta sui ideam animæ sistunt, si nimirum retinam efficaciter movent *per Hyp.* 6. sequitur, quamdiu superstes manet hic motus, tam diu etiam superstitem esse sensationem, adeoqve imaginem rei. Quod vero ipsa sub diversis coloribus recurrat, hæc est ratio, quod alias de diversitate colorum, quo objecta censentur imbuta, non nisi ex diversitate motus in fibrillis retinæ spiritibusque producti, judicium feramus. Cum ergo relictus a solis aspectu in retina motus, successive cesset, atque ita alius aliusque esse videatur, simul quoque mutatur imaginis color, ita quidem, ut primum sit vivacior, deinde succesive remittat. Non autem facile, nisi clausis oculis, hoc phantasma se sistit, quia radii in apertos oculos ab aliis objectis emissi, solis motum turbant, si in idem punctum cadunt, & ita meram confusionem maculamque progenerant.

Ratio Phæn. 39. §. XVII. Quod attinet colores peregrinos, quibus corpora videntur imbuta iis, qui prolapsu oculorum laborant, aut caput vehementius alliderunt, eadem hic subest causa, ob quam dulcia nonnunquam videntur amarulenta iis, quorum gustus morbo est depravatus. Scilicet in utroque casu non solum crassis humorum, præsertim aquei, vitiatur, admixtis partibus heterogeneis, sed etiam nervus opticus & retina vim patitur, dum fibræ eorum nimium tenduntur, concutiuntur, quædam obstruuntur, aut alieno turgent succo. Vti vero iidem solares radii, eademque actione, lutum indurant, ceram emolliunt, glaciemque

que liquefaciunt; ita non mirum, si ejusdem generis radii aliter oculum sanum, aliter morbosum afficiant: mens autem ex diversitate affectionis & motus oculo atque cerebro impressi, diversas sibi ideas &colores de eodem objecto concipit. Dolorem vero perceptio objectorum progenerat, quoniam, fibris modo supra dicto læsis, non potest non quævis compunctio, quam radii transeuntes producunt molesta esse. *Ratio Phæn. 40.* Idem plane responsi loco dabimus ad illum casum, quo ex improviso nonnunquam, imminente morbo graviori, colorum phantasmata animam decipiunt. Plerique enim morbi a depravatis humoribus vitalibus originem ducunt; si ergo enormi vitio laborantes, per arterias nutrimenti loco deferuntur in oculum, hujus temperamentum, speciatimque aquei pelluciditas & puritas, adeo poterit vitiari, ut objecta veram sui ideam ad retinam transmittere nequeant; dolor tamen deest, nisi insimul retina aut nervus opticus sauciatur. Eundem affectum aliquando sentiunt, qui extraordinaria humorum oculi intemperie laborant, reliquo licet corpore sano. Hoc autem discriminis intercedit, quod priora symptomata subito enascantur, hæc vero successive.

§. XVIII. Vesiculas oculo, in unius objecti aspectu diutius hærenti, oberrantes, non intra sed extra eum quærendas putamus. *Ratio Phæn. 41.* Lacrymis enim & madore excessivo non raro obruuntur oculi fixi, nec non somnolenti. Quod si ergo vapores paulo majores per humectatam corneam descendunt & pupillam lente prætervehuntur, speciem ejusmodi vesicularum exhibent. Si autem vesiculæ loco macula ali-

 qua,

qua, tenuis quidem & tela aranearum aut muſcæ alam repræſentans, attamen conſtans & dietim recurrens vagatur ante oculum, ita quidem, ut ſitum mutet, & a ſummo velut ad imum deſcendat, etſi oculus in contemplatione objectorum plane fixus & immotus hæret; tunc utiq; vitium non extra ſed intra oculum quærendum in humore aqueo, cujus puritas non raro turbatur, ſi oculi morbo graviori aut defluxione per plures menſes continuata, laborant.

Ratio Phan. 42.

§. XIX. Vltimo, cum ad hoc, ut unum objectum, gemino oculo viſum, non niſi unum appareat, is requiratur oculorum poſitus, ut eorum axes in uno puncto objecti quod contemplantur, concurrant; (quod ab Honorato Fabri lib. 2. de Hom. p. 93. fuſe probatum, hic propter chartæ anguſtiam ſupponendum) enimvero tumulentia, vel iræ furore, adeo extra ſe rapiantur homines, ut membris regendis non ſint pares; oculis errabundis & ad unum ſcopum male collineantibus, objecti unius geminam vident imaginem, utramque tamen confuſam. Vti enim motus ſpirituum animalium in nervum opticum blandus & æquabilis, cæteris paribus, efficit, ut res diſtincte a nobis apprehendantur; ita, ſi is fuerit tumultuarius, qualis, ſi frenum rationis excuſſerunt, eſſe ſolet, confuſa phantasmata animæ ſiſtit. Quemadmodum ex eodem fonte contingit, quod, corpore aliquandiu rotato, (oculis licet clauſis) omnia objecta circa nos poſita in orbem agi videantur, ſi mox palpebræ recluduntur; quia ſcilicet ſpiritus animales, tanquam corpora fluidæ, hoc motu correpti; inſtar aquæ in vaſe rotatæ ſe habent.

CVRA.

CVRATIO VITIORVM.

§. I.

QValis morbus, talis medicina: Optica exhibuimus vitia, similia præscribemus media. Equidem sunt inter hos nævos non pauci, in quibus radicaliter tollendis, medicus optico socias debet jungere manus. Nos quod nostrum est curabimus, nec limites artis temere transcendemus. Vti vero medicorum filiis alia curatio fundamentalis est & radicem mali tollit, alia non nisi palliativa, quæ morbum magis tegit, quam tangit: ita in nostro quoque foro utriusque generis remedia, pro ipsius scilicet vitii indole, locum inveniunt. Quemadmodum porro medicis nonnulli morbi incurabiles audiunt, omnium pharmacum vim eludentes, ita nec apud nos ejus generis vitia desunt. Sic certe frustra in opticorum thecis media quæres adversus cœcitatem; nec lusciosis quod commendemus occurrit, præter loca illustria, parietes dealbatos, & similia sensum mali minuentia. Ad medicos, & fontes salutares huic statui proportionatos, tales ablegamus, apud quos solatium quærant.

§. II. Ordinariis oculorum, si ita vocare libet, imbecillitatibus, etsi inter vitia referri nequeant, egregie consulitur in vicinis & minutiis conspiciendis, per Microscopia, in remotis, per Tubos, utpote quorum subsidio videndi potentia limites suos longe extendere valet.

§. III. Quorum pupilla justo est major, umbracula & umbrosa quærant loca, aut, si illustria objecta non

non ſemper evitare licet, non incongrue munient oculos vitro polito & plano, ſed colore cæruléo, vel potius viridi imbuto; tale etenim vitrum ſplendorem valde minuit, resque grato quodam habitu induit. Nec minus juvantur, ſi per manus convolutæ & oculo admotæ cavitatem mediam, aut per canalem anguſtiorem qualemcunque, vel ſaltem per chartam exiguo foramine pertuſam, objecta reſpexerint; radiorum enim multitudo his hominibus inprimis nocet, quia ingens eorum numerus obliquius in cryſtallinum illapſus, irregularius frangitur, & alienas occupat ſedes, aliis imaginis partibus debitas; unde anima turbata, quam illic apprehendat, neſcit, juxta ea, quæ §. 4. *Cap. præced.* diſſeruimus. Omnibus autem his mediis magna eorum copia excluditur, ut cæteri felicius queant coordinari. Quæ ipſa procul dubio cauſa eſt portentorum, quæ ex Henr. Schmetio & Jo. Keplero refert Stengelius de Judic. div. Tom. 2. c. 62 n. 14. de hominibus per naſum videntibus. Schmetius enim teſtatur ſe vidiſſe hominem, qui in pueritia jam dextro privatus oculo, poſtea ex ceraſo in palum dumi ligneum faſtigiatum præceps datus, genam & naſum, una cum oculo ſiniſto, foede lacerarit; cicatrice autem vulneri obducta, naribus ſubjecta harum ſubſidio aliquo modo discernere potuiſſe. Keplerus vero ſcribit, quendam Heidelbergæ, oculo altero amiſſo, altero manus palma tecto, ſi ſplendens quiddam infra nares poſuerit, ſplendorem agnoſcere atque etiam quadantenus internoſcere potuiſſe. Hæc paradoxa procul dubio ex eo contingere potuêre, quod per narium canalem pauci radii admisſi, & per ſuperi-

perius lacerati exiguum foramen in retinæ portionem, utcunque salvam, delati, illic qualemcunque imaginem efformarint, quod ipsa paucitas & foraminis angustia facile confusionem impediant, utut ex crystallini defectu debite disponi nequiverint, vi eorum, quæ *num. 9.* §. 7. *Cap. 2.* dicta sunt. Angustiori pupilla instructis, cum unice obstet defectus lucis, hunc nonnunquam compensare licet, si loca in quibus ordinarie versantur, vivacioribus instruant coloribus, noctu autem speculo, sive cavo sive plano, e regione candelæ posito, objectum contemplandum fortius illuminent: Ipsi enim uveæ, ut consveta alias se contrahendi & dilatandi facultas ullius medicamenti ope concilietur, & sic radix mali tollatur, ægre forsan sperare licet.

§. IV. Myopibus atque Presbytis plus subsidii nostra promittit ars. Dum enim Myopes ideo remota dignoscere nequeunt, quod radii paralleli, quales sensibiliter sunt qui a singulis eorum punctis emittuntur *per Hypoth. 3.* exiguo post crystallinum intervallo jungantur; ipsorum autem retina, sive naturæ vitio, sive consvetudine, sit nacta distantiam, habito ad crystallini globositatem respectu, justo majorem, ita ut musculi recti omni conatu adhibito oculum eo usque abbreviare nequeant, ut retina in loco unionis posita imaginem distincte excipiat, ceu §. *6. Cap. 3.* evictum: ad statum ipsorum optime quadrant specilla cava oculis præfixa, utpote quæ radios parallelos reddunt divergentes, *vi Theor. 3. & 4.* adeoque tales, quales a vicinis, quorum contemplationi ipsorum oculus adeo est aptatus, solent provenire. Contra

vero

vero presbytarum oculi convexis vitris sunt muniendi. Vicinorum enim radii ex eodem puncto emanantes habentur pro divergentibus, quia inter eorum longitudinem & divaricationem est sensibilis proportio. Tales autem *vi Theor. 1. Cor. 5.* majori intervallo post crystallinum uniuntur, quam ut propinqua nimis Presbytarum retina ope musculorum obliquorum tantum ab eo removeri queat, quo unio in ipsa contingat, *per.* §. *8. Cap. 3.* Convexæ igitur lentes oculis præfixæ, his suppetias ferent in jungendis radiis, quoniam ex foco prodeuntes reddunt parallelos, intra focum autem oriundos, saltem minus convergentes & ad unionem proniores *per Cor. 2. & 3. Theor. 1.* Equidem ad ea, quæ ultra focum multum sunt remota, clare cernenda, ceu vitris non opus habent Presbytæ, ita hæ lentes quoque nihil conducunt, sed potius obstant, quia radios eorum reddunt convergentes, adeoque oculo imperceptibiles *juxta Hyp. 4.* Quæ eadem est causa, cur convexa vitra Myopum statui non congruant, uti nec Presbytis cava. Hæc enim propinquorum radios, sua sponte a se discedentes, non parallelos redderent, sed *vi Cor. 1. Theor 3.* magis adhuc & ultra modum sejungerent, ut a crystallino plane uniri non possent *per Theor. 1. cor. 3.* & meram confusionem in oculo parerent, ipsique Myopes turbarentur, si his in contemplatione vicinorum vellent uti.

§. V. In electione autem vitrorum hæ potissimum cautelæ sunt adhibendæ, ut (1) satis sint pellucida, granulis, vesiculis, aut colore peregrino non prædita, adeoque sufficientem radiorum copiam transmittant. (2) Probe polita, ne radios irregularius

rius frangant, aut potius confundant, & ita viſui noceant magis quam proſint. (3) Perfecte rotunda. Vti enim in hyperbolicis aut parabolicis vitris parandis noſtri artifices hucusque minus felices fuerunt; ita ſæpe accidit, ut patinæ in quibus elaborantur, etiam a circuli & ſphæræ legibus multum abeant, lentesque gignant, quarum ſuperficies ſunt inæqualiter convexæ aut cavæ. Hæ autem radios transeuntes adeo detorquent, ut impoſſibile ſit oculo omnes in ordinem redigere, & objecta diſtincte percipere; unde violentiam quam patitur, dolore hinc ſecuto teſtatur. (4) Statui oculorum proportionata. Equidem quæ perſpicilla cuilibet oculo conveniant (uti enim in vitiis, ita in remediis varietas eſt certique gradus, neque cuilibet oculo promiſcue quæcunque vitra apta ſunt) partim mechanice ſolum & tentando, partim ex certis regulis invenies. Prius obtinebis, ſi e plurium diverſæ convexitatis vel concavitatis numero, facto ſingulorum periculo, ea ſeliges, quæ objecta diſtincte repræſentant, nec oculorum dolorem poſt ſe trahunt. Hoc tamen in genere advertendum, quod, qui primitus vitium, ſive Presbytarum, ſive Myopum, ſentiunt, & vitris uti incipiunt, ſpecilla convexo-plana, vel concavo-plana, & hæc quidem ad majoris ſphæræ ſegmentum elaborata, commode oculis applicent; ſique poſtmodum cum ætate vitium creverit, etiam gradatim vitra ad minoris ſphæræ normam facta, iſtis ſubſtituere queant. Presbyta quidem, ſi ſemel perſpicilla oculorum ſtatui convenientia nactus fuerit, facile ſibi poſtmodum de futuro proſpiciet, hunc in modum: Admoveat ſcil. lentes ſuas parieti feneſtris oppoſito, eo usque, donec earum imaginem

 diſtin-

distincte illic depictam advertat. Hoc intervallum in lente plano-convexa diametri, in utrinque convexa autem semidiametri rationem habet: in tanta enim distantia utraque radios unire & imaginem pingere solet, *juxta Theor. 1. & 2.* Perspicillis igitur deperditis, artifex harum rerum peritus facile nova datæ diametri aut semidiametri parabit, vel ipse Presbyta ex pluribus sibi oblatis, instituto simili examine, ea seliget, quæ eundem effectum in eadem, aut (si oculi vitium interea incrementa sumserit, adeoque priora vitra minus apta fuerint) paulo minori distantia præstant. Sed hæc fere tumultuaria sunt. Regulas quod attinet, equidem Zacharias Traberus in Nervo optico, figuris æri incisis, & diversas hominum ætates respicientibus, monstrat, qualia vitra cuivis in hac illave ætate conveniant. Multum autem fallat necessum est, quia nonnullis in trigesimo anno oculi magis jam sunt depravati, quam aliis in sexagesimo. Potius igitur qua Myopem ita procedendum: objectum nempe ejus oculo eousque admovendum, donec illud distinctissime videat. Quod si deinceps paretur lens utrinque concava cujus semidiameter, vel lens concavo-plana cujus diameter, datum intervallum adæquet; ista equidem oculo illius Myopis præfixa, objecta remota distincte admodum, & perinde ac si dato abessent intervallo, repræsentabit. Presbyta vero objectum aliquod ab oculo gradatim eo usq; removeat, donec illud distincte absque incommodo suo cernat. Sit hæc distantia A B. Si is vero objectum in C positum accurate dignoscere mallet, inferendum prius: Ut BC ad AC, ita AC ad CO; deinde conficienda lens utrinque convexa cujus semidiameter sit AO, hæc enim

Fig. 11.

ocu-

oculis præfixa ejus desiderio exacte satisfaciet, ceu data occasione demonstrabimus alibi.

§. VI. Quin ipsa hæc oculorum vitia, præsertim consvetudine solum contracta, si non prorsus tollere saltem minuere multum licet consvetudine contraria, h.e. si Presbytæ frequenter vicina, Myopes autem remota intueri conentur. Vtut enim primitus ejusmodi conatus sit irritus &, haut citra dolorem oculorum, nihil quam confusa imago impetretur; successive tamen & actibus crebro repetitis, fibræ tunicarum & musculorum habitum induent contrarium ei, quem simili modo antehac acquisivere. Quanquam negari nequeat, hoc processu nos felicius, saltem minori labore citiusque, effectum desideratum impetraturos esse, si principiis obstemus, quam si malum altius egerit radices. Senium speciatim ætasque decrepita, uti juventuti suæ & vigori pristino restitui nequit; ita quoque, cum fibrarum rigori languor & paucitas spirituum animalium, nec non quædam humorum exarescentia accedat, nunquam hac arte, ab oculorum vitio semel recepto, penitus liberabitur. Quanquam medicamentis provide adhibitis huic infirmitati aliquando obviam ire liceat, ne tam cito ingravescat.

§. VII. Strabonibus Pætisque proderit, si velamine oculis opposito mature præcaveatur, ne ab objectis sæpius in illum trahantur angulum, in quem propendent & jam sæpius declinare cœperunt. Solet enim vitium hoc ordinarie contrahi in ipsis incunabulis, ubi non nisi ejusmodi remediis locus est, donec cum ætate mens oculorum usum moderatur, & non

ſolum iſtas aberrationes, quantum fieri poteſt, impediendo, ſed etiam bulbum ſæpius in plagam contrariam illi, in quam ordinarie ruere conſvevit, deflectendo, vitium aliquo modo emendare diſcit. Cæteri quos recenſuimus nævi, cum ſua natura fugitivi & non ſtabiles ſint, plerique expectatione curantur. Niſi quod in iis, quos §. *18.* enarravimus, ſalus, & reſtitutio priſtini vigoris ſit in medicamentis quærenda, cum, morbo ſublato, defectus oculorum ſua ſponte ceſſet.

DIAETA
OCVLOS CONSERVATVRO OBSERVANDA

§. I.

Solenne eſt Medicis ſuæ curæ commiſſis præſcribere vivendi regulas, quarum obſervatione multos evitare morbos, aut, ſi corpus jam occupavêre, ſaltem eorum vires infringere licet. Imitabimur hac in parte eorum morem, & coronidis loco proponemus diætam, quam ſecutus, declinare poterit plurima oculorum vitia. Neque enim de omnibus hoc ſpondere valemus, cum multa nobiscum naſcantur, multa ex aliquo corporis morbo & vitiata ſucci vitalis craſi, trahant originem, quorum proinde evitandi rationem medicus docebit.

§. II. Primo itaque infantis recens nati acumini viſus bene proſpiciunt, qui illum primis diebus aut ſeptimanis in loco quadantenus obtenebrato detinent, nec ejus oculis temere candelam objiciunt. Præterquam enim quod ſtrabiſmus facilius præcaveatur, ſi

si non est, quod suo splendore infantum oculos ad se trahat; insuper, si tenerrimæ retinarum fibrillæ, nullam hactenus vim, aut radiorum contactum passæ, prima statim vice a vehementioribus lucis radiis percutiuntur, tantum rigorem & velut callum, repetita sæpius tali actione, induent, ut posthæc a rebus obscuriore colore præditis difficilius moveantur. Dehinc in pueritia præprimis & adolescentia cavendum a sedentario vitæ genere. Hoc enim qui sectantur, oculos semper habent in vicina directos, atque ob id multum oblongatos. Cum autem indies cresscant & incrementa capiant, fibris tandem hic situs evadit naturalis, ut nulla vi hinc reduci & oculus satis abbreviari queat, ad videnda remotiora. Quod studiis deditis vel inprimis dictum esto. Hi enim ipsa vitæ professione ad hoc malum creduntur vulgo, sed falso, damnati, quod ad majus eruditionis fastigium adspiraturi a primis annis ad ætatem usque decrepitam dies noctesque debeant inhærere libris. Equidem lectio librorum est conversatio cum doctis nectare & ambrosia dulcior. At vero nisi hæc conversatio subinde suas patiatur moras & propria accedat meditatio atque cultura animi, nemo ex illa sola evadet doctus. Possumus ergo etiam a libris remoti nostra promovere studia, & oculos sæpe a vicinorum contemplatione revocare.

§. III. Nec minus videndum, ne pueri hanc contrahant consvetudinem, ut inter legendum, scribendum pingendumve, oculum objecto nimis admoveant; alias enim per totam ætatem eam non exuent, & brevi idem eis, quod sedentariis, accidet. Hunc autem in

in finem quilibet monendus, ut discat literas exarare paulo majores crassioresque, nec minus, quantum fieri potest, abstineat a lectione scripturarum aut librorum minuto charactere expressorum, Minutiæ enim cum paucos emittant radios & ideo difficulter moveant visum, ordinarie oculo propius applicantur, aliquando eousque, ut non citra violentam oculorum compressionem indeque natum dolorem, illas intueri detur. Hæc autem proxima est via ad Myopum statum.

§. IV. Ingenti porro oculorum damno suam sive incuriam sive sorditiem luunt, qui luce lunari, crepusculari, lampadeque subobscura utuntur, rebus intenti, quæ accuratam sui contemplationem requirunt. Propter defectum enim requisitæ lucis, res ejusmodi justo propius coguntur admovere oculis. Nimia autem vicinitas, præter oculi oblongationem etiam pupillæ contractionem, at lumen debile ejus ampliationem, requirit, *juxta num. 3. §. 8. Cap. 2.* a quo contrario nisu vis infertur oculis & μυωπία acceleratur multum. Juvabit ergo, si quid noctu aut in tenebricosis locis expediendum est, sibi comparare lumen vivax, clarum, non fluctuans, (momentanea enim illa lucis & umbræ mixtura, modo debilem modo distinctiorem ejusdem rei imaginem in oculo gignit, & sic visum turbat) illudque in usu propius admovere objecto, non tamen eousque, ut utrumque simul oberret oculis. Præterquam enim quod itidem diversam pupillæ magnitudinem requirat lumen & corpus opacum, insuper illius splendor fortius moveret retinam imo læderet, & una objecti obscurioris perceptionem impediret.

§. V. Pe-

§. V. Periculi plenum esse intueri solem, ex iis quæ *ad Phæn. 36.37.38.* annotavimus, abunde constat; Solis ergo aspectum fugias necesse est. Si tamen eundem, ad observandas ejus Eclipses aliave de causa, intueri libeat, tunc vel charta spissa; cuspide acus leviter perforata, vel coloratis vitris muniendus oculus. Vti enim per illius angustiam pauci transeunt radii, qui hinc retinæ magnam vim inferre nequeunt; ita horum aliqualis opacitas radiorum magnam absorbet copiam, reflectitque, ut reliqui similiter oculo nocere nequeant. Quo modo Tubos quoque instruimus, si in solarem faciem sunt dirigendi. Cætera lucida, qualia sunt, præter ignem, etiam nix, omnia corpora albicantia & polita, Solis radios quibus directe exponuntur copiose reflectentia, itidem, quantum licet, vitanda sunt. Vtut enim id ab ipsis, quod a Sole, non sit metuendum, quia tamen fortius quam reliqua objecta retinæ fibras percutiunt, hoc præstant, ut hæ, violentæ ejusmodi commotioni adsvescentes, blandam aliorum titillationem non amplius sentiant; uti eandem ob causam fere surdastri evadunt, quorum aures diutius circumstrepit molendinarum sonitus. Hunc in finem conducet candelam obtegere umbraculo, tali quidem, quod non solum ejus radios directos a spectatoris oculis arceat, sed insuper eosdem cum augmento splendoris in objectum contemplandum reflectat. Quod illis obtinetur umbraculis, quæ sub forma coni truncati candelabro imponuntur. Hæc autem præstat ex membranis aut charta componere, quam ex lamina ferrea stanno obducta; illa siquidem leviter exasperata cum sint, splendorem æqualiter

liter diſtribuunt, cum hæc ſuperficiem aliquo modo politam, neque tamen planam, ſed monticulis vallibusque interjectis diſtinctam nacta, umbroſa ſpatia lucidis miſceant, & ita oculum turbent.

§. VI. Qui vitæ maximam partem peregrinando, navigando &c. conſumunt, adeoque ſæpe ventum impetuoſiorem, aeremque impuriorem in oculos irruentem habent adverſum, oculorum vigori optime proſpicient, ſi eos munient vitris planis, probe politis & viridi colore imbutis, quæ faſciæ coriaceæ indita, facile firmantur in deſiderato ſitu, citra moleſtam illam reſpirandi difficultatem, quam ordinarie experiuntur, qui perſpicillis naſo impoſitis utuntur.

§. VII. Vltimo monendi ſunt, quibus oculi curæ ſunt cordique & ſpecillis habent opus, ne parcant nummis in emendis vitris a perito artifice debita cura elaboratis. Ipſa enim vilitas pretii, quo vulgo venalia conſtant, abunde indicat, ea ſuperfunctorie ſolum eſſe efformata. Sæpe omnino accidit, ut duo ejus generis vitra, quibus idem perſpicillum inſtruitur, præterquam quod materia gaudeant non ſatis defæcata, inſuper diverſarum ſint ſphærarum ſegmenta, ſive is, qui hæc coordinavit, errore quodam ex pluribus ea ſelegerit quæ male conveniunt, ſive alias a diverſis hominibus, nec æquali peritia, nec æqualibus plane patinis inſtructis, fuerint efformata. Ne nunc de eo dicam, quod aliquando in forma & politura enormiter peccent, ſi vel patina a legibus circuli abit, vel artifex artem non ſatis callet, vel ſaltem, lucro intentus, debitam curam non adhibet. Vitium autem vitrorum oculorum ingenti damno luere cogimur.

§. VIII. Reliquis vitiis, quæ a morbo & depravatis humoribus originem ducunt, circumſpecte evitandis aut leniendis, medicus felicius quam opticus diætam præſcribet. Rerum vero naturalium v. g. ciborum, ſaporum, odorum, colorum &c. quæ alias videndi facultatem debilitare aut perficere creduntur, prolixum catalogum vide ſis in Celeb. *Zahnii* Teloſcopio Fund. I. p. 59. Ea enim examinare, & quid ſingulis ſubſit veri expendere, diſſertationis Academicæ & harum pagellarum anguſtiam longe transſcenderet.

Roma-



Q. D. B. V.

ROmanorum Aquæductus, atque hinc enati fontes, quos nominis gens avida magni in æternam sui memoriam immensis sumtibus exstrui fecit, omni ævo homines in sui admirationem rapuerunt. Videas enim illic majestatem operum cum arte, & utramque porro cum elegantia atque amœnissima varietate, tum imaginum aquam reddentium, tum figurarum ab ipsa aqua erumpente formatarum, velut certare de palma. Si autem hæc artis miracula studiosius expendimus, dubium fere relinquitur magisne ingenium artificum, tot statuas affabre elaborantium, coordinantium, canalesque in illis debita proportione distribuentium, aut generosam indolem gentis, tantum arti utilissimæ pretium statuentis, an vero simplicitatem principii tot tamque diversas machinas animantis, debeamus mirari. Unice enim naturali aquarum lapsui hoc, quicquid est, adscribendum venit. Clarius id nullibi demonstrabitur, quam in Principiorum Hydraulicorum evolutione, quæ speciminis Academici loco nobis sumsimus

excutienda, faxit DEus feliciter! Ita autem hæc pertractabimus, ut, methodo pridem recepta, primo capite ipsa, vulgo sic dicta, Principia Hydraulica, quibus tam perennes quam temporarii fontes referuntur accepti, recenseamus, eorumque operationes sufficienti exemplorum numero illustremus; Secundo eorum fundamenta exquiramus; Tertio tandem fundamentorum ad principia applicationem ita tentemus, ut tam omnium effectuum genuinæ causæ, quam quæ ex Principiorum Hydraulicorum numero eximenda sint, pateant; in solius DEI, optimi & summi motoris, gloriam.

CAPVT PRIMVM
PRINCIPIA HYDRAVLICA REFERENS.

Sectio I.



Rtificia, quorum ratio latet, sua interdum simplicitate in profundam rapiunt admirationem solertes etiam spectatores. Id videre est quam maxime in fontium excitationibus, qui aquas tanto sæpius nisu in sublime excutiunt, ut ingenti & artificiosissima machina admota eas ita elevari credas. Verum quam simplex sit eorum ratio, saltem primum, quod expositum imus, edoceat Principium Hydraulicum, quod est *Lapsus naturalis aquarum intra canales fluentium.*

§.II. Sci-

§. II. Scilicet quærunt Artifices, fontem perennem exſtructuri, ſcaturiginem non in terræ planitie natam, ſed è latere montis rupisve eminentioris ejicientem aquas, quas mox, canalibus ligneis aut plumbeis exceptas, ductu continuo derivent usque ad locum, ubi à variis imagunculis, hunc in finem paratis, debet reddi.

§. III. In hoc Principio illud præcipue obſervandum eſt, lapſum pariter atque aſcenſum aquarum ex perpendiculo unice æſtimari, nihil ad aquarum elevationem conducente viarum, per quas fontes derivamus, vel brevitate, vel longitudine, vel obliquitate. Perinde etiam eſt, ſive canalis, per quem aqua aſcendit labiturve, unus ſit, ſive plures, iique ſive eodem ſub angulo & in unica velut linea recta, ſive variis ſub flexuris per planum inclinatum oblique aſſurgentes, modo fuerint continui. Illud vero jucundam in obſervantibus excitare ſolet admirationem, quod impetus aſcendendi nec augetur nec minuitur, ſive uterque canalis (per quem aqua labitur rurſusque aſcendit) amplitudine ſit æqualis, ſeu prior iſte multo capacior, itemque circa principium ſpatioſior ſit, & circa finem in coni formam deſinat. Quod ſi allubuerit exinde fontem conſtruere ſalientem, canalis qui aquam expellit, depreſſior eſſe debet illo, qui eam advehit, quo enim magis hunc ille perpendiculari altitudine excedit, tanto majori copia & ad tanto majus ſpatium aqua abs hoc ejicitur; cum e contra, ſi canalium orificia in linea horizonti parallela fere ſita ſint, aqua lente ſolum effluat, citra ſaltum. Sed & hoc addendum, quod, quo minora ſunt orificia aquam eru-

Phæn. 1. *Phæn. 2.* *Phæn. 3.* *Phæn. 4.* *Phæn. 5.*

eructantia, habito respectu ad canalem, qui eam advehit, eo perenniori saltu fonticuli sint lusuri.

§. IV. Ab hoc Principio Hydraulico recto, quod ajunt, tramite derivantur omnes, tum fontes perennes, tum aquæductus, quorum excellentiam adeo deprædicat ætas nostra. Inde adjumenti nihil pro elevatione aquarum, sive ligneis, sive metallicis instruantur canalibus; sive breviori, sive longiori via decurrant; sive denique simplici, sive multiplicatis tubis provehantur aquarum viventium scaturigines ad depressiora loca, ubi aqua, per plures canales minores distributa, à variis statuis & imagunculis affabre excogitatis æque ac instructis intus diversis veluti venis, per os, nares, oculos, aures, articulos digitorum pedumque, mammas, umbilicum, genitalia &c exprimitur ad singularem aurium oculorumque gratiam. Variari sane in infinitum possunt fontes ex hoc principio deducendi, modo quodam amœnissimo, facileque spectatoris approbationem merituro. Siquidem data sufficienti aquarum copia & lapsu satis profundo, hujus generis machinæ aquas, per siphones tubosque varie configuratos protrusas, pro solius
Phan. 6. orificii varietate, nunc expandunt in subtilissimum lucidissimumque velum, nunc diffundunt in radios, nunc veluti transmutant in lampades, patinas, coronas, globos, stellas, flores, jacula, pluvias, grandines, montes pyramides, explodunt per tormenta, evomunt per cetos, summa oculorum voluptate. Testis mihi Roma, Madritum, Lutetiæ, Germania ipsa. Ejusmodi autem fontium nullibi major gratiorque copia deprehenditur, quam in delicio-

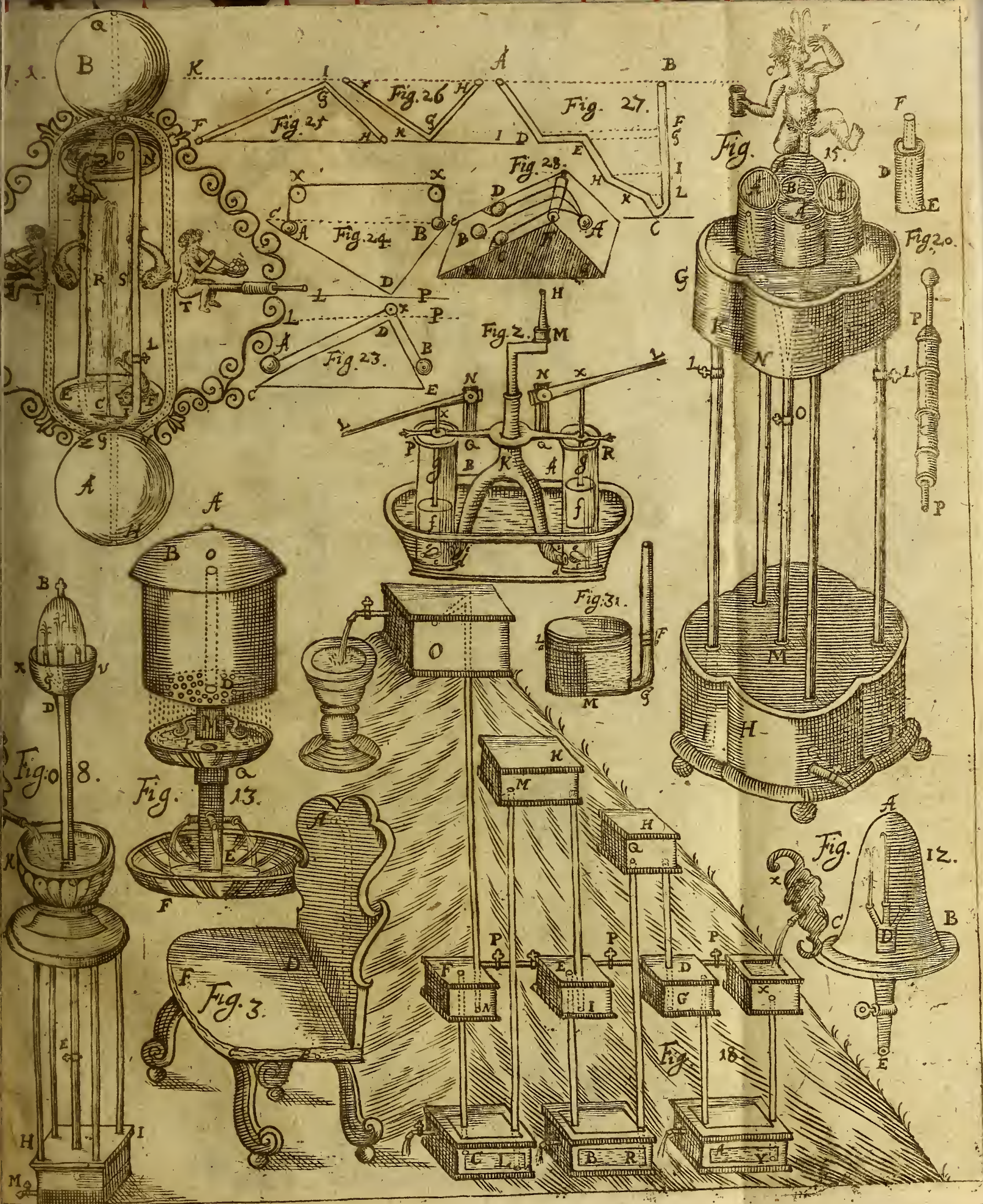


Fig. 25
Fig. 26
Fig. 27
Fig. 28
Fig. 24
Fig. 23
Fig. 2
Fig. 15
Fig. 20
Fig. 31
Fig. 8
Fig. 13
Fig. 3
Fig. 18
Fig. 12

RPJCB

ciosissimo Regis Galliarum secessu, Versailles, ubi videas cum jucunditate utilitatem cum voluptate ingenium intimo connexum vinculo. Cum enim miraris spectatos amœnissimos aquarum lusus, insimul doceris Æsopi fabulis inibi ad vivum effictis aliisque inventis ingeniosis. Largumquoque & insigni varietate conspicuum fontium hujuscemodi numerum exhibet in Architectura sua Curiosa felicissimæ inventionis Bœclerus, ad quem L. B. remissum velim.

§. V. Operosiores sunt pleræque horum fontium perennium structuræ, quam ut earum imaginem æri incisam in hac chartæ angustia sistere liceat. Earum igitur loco exhibebimus fontem temporarium ex eo Principio manantem. Intelligimus hoc nomine Clepsydram, quæ aquam ad dimensa horarum *Fig. 1.* spatia, repetito saltu, conversa saltim, reddit jucundissimè. Sunt enim duo globi stannei, A & B, quatuor interstincti columellis, ex eodem metallo, & ita coaptati, ut superimpositi fulcris, quibus innixi hæreant suspensi & possint converti, clepsydram commode referant. Ex globi B imo D descendit sub columnæ specie tubus D R in globum A, ibique incurvatus definit in foramen exiguum C, supra conchæ EF, in cujus medio existit, superficiem paulo eminens. Ex eodem autem conchæ medio alius canalis angustus GH descendit ad imum fere Globi A, quod tamen non attingit. Pariter ex summitate I globi A ascendit sub simili columnæ specie tubus I S in globum B, ibique incurvatus itidem assurgit paulo ultra conchæ MN superficiem, & in foramen exiguum O desinit; Ex

concha autem rursus canalis P Q ductus, fere in vertice globi B terminatur. Tantum autem aquarum capit uterque globus A & B, quantum præcise intra horæ spatium per foramina O & C potest reddi. Si nunc Clepsydra hæc suo debet fungi officio, conchæ E F infunditur aqua, quæ per fistulam G H delapsa totum replet globum A, aëre istic contento interim per canalem I S O aufugiente. Conversa posthæc machina, ut A summum & B imum occupet locum, aqua per eandem fistulam G H redire nequit, quia supra ejus superficiem ascendit, sed mox per canalem I S descendit, & per foramen O tanto præcipitatur impetu, ut fonticuli vertex tantum non globum A attingat. *Phæn. 7.* In lapsu autem à concha M N excepta aqua, mox per canalem P Q absorbetur, repletura globum B, dum aër in eo deprehensus se per canalem D R C subducit. Postquam ita intra horæ spatium totus globus B se exoneravit, machina denuo invertitur, quo pacto, aqua per canalem D R C exitum quærente, labor redit actus in orbem. Ne autem ornatui quidquam decedere videatur, balenæ imagunculæ ex eodem fusæ metallo orificiis O & C admoveri possunt, ut ita fonticulus ex eorum ore promanasse censeatur.

§. VI. Cæterum in tantum perfecit hanc Clepsydram Archimedes Germanicus, Magnificus Dn. WEIGELIUS, ut non immerito Clepsydra Weigeliana dici queat. Scilicet in locum globorum metallicorum vitreos substituit: cumque radii solares per Sphæram vitream aqua repletam transmissi uniantur ita, ut ignem excitare possint; disposuit circa sphæram

ram imam, tantis intervallis, quanta radii ſolares ita collecti horario ſpatio percurrunt, ranunculos ex pulvere nitrato paratos, & quidem tot, quot ordo horæ cujusliber poſtulat; qui proinde à prædictis radiis in flammam dati, excitato ſono, non ſolum quod effluxerit hora, ſed & quota fuerit, indicant. Inſuper ſupra recenſitos duos canales D R C & I S O claviculis inſtruxit, illum in K, hunc in L, eum in finem, ut earum ope aëri fugam per illos canales (dum alterutra ſphærarum repletur) tentanti, obicem poneret, eumque cogeret, ut potius per reliquos duos canales Z Y, & V X ſe ſubducat. Hos autem in medio circa T rurſus in duas diſtinxit partes, mediante clavicula, quam intus delphino, extus autem puerulo, qui altera manu patellam, aqua ſaponibus diluta plenam, teneret, altera canaliculum ori applicaret, dilutæque immergeret aquæ, inſtruxit. Si nunc, clepſydra conversa, ſphæra v. g. A, quæ aquam continet, ſummum occupat locum, incipit aqua per canalem I S, nec non Z T & V T deſcendere, illicque per O, hic autem per delphinos erumpere. Cumque à concha M N excepta, mox repleat globum B, aër illic contentus per canales Y T & X T in claviculam, ex hac in puerulos, & per horum canaliculos in aquam ſapone dilutam exſpiratus, varias illic amœnisſimasque excitat bullas. Idemque luſus repetitur, converſis denuo ſphæris, cum peculiari artificio cautum ſit, ut claviculæ in hac converſione immotæ maneant, adeoque pueri & delphini ſitum ſervent erectum, ſicut appoſita figura docet. Notandum vero eſt, claviculam hanc duobus diſtin-

diſtinctis tubulis ita eſſe inſtructam, ut globus ſuperior unius ope equidem aquam per delphinos ejicere, inferior autem ope alterius aërem per ora puerulorum exſpirare poſſit: ex inferiore autem in ſuperiorem per hanc claviculam non concedatur tranſitus.

§. VII. Fortaſſis non inconſultum foret, hoc loco allegare obſervationem Bernhardi Ramazini, in Lyceo Mutinenſi Medicinæ Profeſſoris celeberrimi, qui, in Libro de Fontium Mutinenſium admiranda ſcaturigine, refert, in inſigni terrarum planitie, per aliquod paſſuum millia circa urbem Mutinenſem patente, ubicunque libet, fontem ſequente reperiri modo; *Phæn. 8.* Foſſores nempe, ubi ad 63. pedes fodiendo deſcenderint, manifeſte aquarum præterlabentium murmur ſtrepitumque percipere; ſique deinceps ingenti terebra terram ad 5. ferme pedes perforarint, in momento totum repleri fontem ad ipſam usque terræ planitiem. Etſi vero iſthæc affectio peculiari cuidam telluris tractui videatur propria, notandum tamen, *Phæn. 9.* omnes fontes, circa montium radices ebulliendo ſeſe prodentes, huc pertinere, ejusdemque affectare principii leges.

SECTIO II.

§. I. Multa multos docuit neceſſitas, fæcundiſſima inventionum mater; atque adeo ipſa pernicies ſaluberrimis conſiliis anſam præbuit. Non cogitaſſent Majores noſtri de Hydracontiſteriis, utiliſſimo pariter jucundiſſimoque ad reſtinguendam incendiorum rabiem remedio, aut ſerius ſaltem de iis fuiſſent meditati, ni furentes flammæ ad conſultationem eos ad-

adegissent. Unde nobis subnascitur Principium II. Hydraulicum, quod est *Pressio violenta Emboli, aliusve ponderis aquæ incumbentis.*

§. II. Ab hoc urgentissimo sane Principio dependet impetuosa ejaculatio aquarum in Hydracontisteriis, **Wasser- oder Feuer-Spritzen** / quibus aqua, pro multiplicata virtute prementium, ad stupendam vere altitudinem extollitur. Facile autem conspicere licet, quod multis modis variari possint Hydracontisteria, seu molem & fabricam spectes, seu artificium premendi. Pro nostro scopo sufficiet, si partes maxime necessarias in Idea simpliciori sistamus. Exhibet illa duplicem Cylindrum seu ventrem metallinum capaciorem (sufficit autem alias etiam unus,) *Fig. 2.* A & B, quorum uterque inferius duplici est instructus orificio C & D, illo quidem, pro admittendo, hoc autem, pro ejiciendo liquore; quem in finem utrumque tegi debet, sive globo ferreo, qui totam eorum cavitatem repleat, sive valvula quadam E & I, ita formata, ut prior solum introrsum, versus cylindri cavitatem, posterior autem foras, versus canalem annexum D H, queat aperiri. Hic autem canalis, qui prædictis ventribus multo est gracilior, utut à duplici oriatur principio, tamen circa K in unum coit, cujus extremitas M H flexilis & ita comparata debet esse, ut in omnes angulos plagasque, prout nempe necessitas exigit, queat verti. Cæterum instruitur cylindrus uterque Embolo F, corio, si libet, muniendo, ut tanto

exactius cavitatem cylindri repleat, &, dum adducitur, rursusque intruditur, aëri pariter & aquæ tam ingressum quam egressum per superiorem cylindri aperturam deneget. Pro facilitando autem reciproco hoc Emboli motu, stylus ejus G alligatur brachio breviori vectis LN, cujus hypomochlium NQ firmum ferreumque adferruminatur perticæ ferreæ PR, non minus robustæ, quæ in R & P mediantibus cochleis, aut annulo ferreo, connectitur cum cylindris. Quod si nunc Hydracontisterium ita constructum suo debet fungi officio, imponitur vasi capaciori aqua pleno, eique ope cochlearum, similisve vinculi, firmiter jungitur, ita tamen, ut intra vasis & cylindrorum basin aqua libere fluere & orificia C queat ingredi. Embolis hinc mediante vecte LN è fundo cylindrorum retractis, aqua per orificium C, & aër per orificium D, turmatim irruere allaborant, ut occupent locum ab Embolo derelictum. Aër autem hoc ipso impetu valvulam I, non nisi extrorsum aperiundam, claudit, aqua contra alteram introrsum aperit & coacervatim replet concessum locum. Pistillo deinceps rursus intruso, liquor, cui omne intercipitur spatium, in quasvis elabendi vias irruens, valvulam E, extus intro spectantem, ipsemet validissime ostio, per quod ingressus erat, affigit, alteram contra impetu facile aperit, & effugiturus pressuram Emboli, per canalem DH magno nisu in ipsas erumpit auras. Erit autem perinde, sive utrumque Embolum simul premendo urgeamus, sive alternatim unum post alterum, nisi quod in priori casu interruptum, in posteriori autem continuum sistat fontem.

§. III. Meretur hic paucis inseri insignis illa Hydra-

dracontisteriorum emendatio, quæ novam eorum speciem, serpentinam dictam, constituit, vulgo **Schlangen-Spritzen.** Ut scilicet in omnes ædium, interiores maxime partes, derivent aquas, utuntur hodie Belgæ & reliqui oræ maritimæ populi canalibus longissimis, confectis è materia velorum, **Segel-Tuch**/ flexili, obque densitatem suam sustinendis provehendisqve aquis apprime idonea. Horum unam extremitatem hydracontisterii ut ante se habentis canali extimo metallino commode adaptant; alteram vir quidam robustus manu arreptam per summa, media, imaque domus, (sunt enim quantælibet longitudinis) secum transfert, unde auxilium præsentissimum partibus incendio affectis afferri potest. Siquidem, agitatis foras continuo antliis, aqua per sinuosos hos ductilesque tubos, quocunque volueris, protruditur, licet non eadem, sicut absque iisdem, vehementia, quippe quam sinuosus tubi longioris tractus multum imminuit. Cumque non ubivis, orto incendio, sufficiens aquarum copia adsit, alium insuper canalem, ejusdem similisve materiæ antliæ applicant, qui ab hac se ad longe inde distantem fontem extendat unde aqua hauriri, canalisque ope ad antliam derivari queat. Sunt & alia Hydracontisteriorum genera, ad aquarum molem devehendam excogitata, quæ recensere supersedemus, instituti rationem habituri.

§. IV. Cæterum, quæ ex hactenus dictis ad præsens negotium spectant, concernunt maxime impetum aquæ erumpentis, necessum ergo, ut colligamus phænomena, præcipitationem adeo violentam aquarum producentia. Primo itaque notandum est, aquam ad tanto majus spatium excussum iri, quanto *Phæn. 10.*

 ma-

majus eſt robur virium Embolum intrudentium; ad quas augendas vectem applicamus piſtillo, quem inſuper non unus, ſed plures viri robuſti juncta opera de-
Phæn.11. primere conantur. Multumque quoque impetus aquæ ita fugientis promovetur, ſi robur virium prementium tanta, quanta fieri poteſt, comitetur velocitas; nec non ſi emboli (ſi quidem duplici ventriculo ſeu cylindro
Phæn. 12. Hydracontiſterium eſt inſtructum) non alternatim, ſed junctim & eodem deprimantur tempore. Nec parum
Phæn. 13. ad idem hoc conducit, ſi ventriculus, quem capaciorem eſſe oportet, longus magis ſit, quam amplus aut latus.
Phæn.14. Accedit ad id orificii emittentis H anguſtia, huicque affixi arctionis canalis D H longitudo; quanto enim iſtud anguſtius, hic autem gracilior & longior eſt, (reſpectu quidem ventriculi aquam continentis,) tanto felicius aquarum elevatio promovetur.

§. V. Etiam hoc Principium ſuis minime deſtituitur deliciis, quibus animos oculosque humanos paſcere ſolet induſtria. Miramur, dum amœniſſimos frequentare datur hortos, ex improviſo in noſtro conſpectu, & ad ſingulos fere greſſus noſtros, ebullientes fonticulos, & madidi multum in hæc myſteria penetramus. Utut negari non poſſit, luſus ejusmodi derepente oriundorum fonticulorum ab alio etiam Principio, puta naturali aquarum lapſu, dependere poſſe, ita, ut improvido pede ſolum valvulas in terra paſſim abſconditas deprimamus, quo aqua, ſponte ex canalibus illic poſitis eruptura, orificium inveniat apertum: Tamen, quas in ambulacris, porticibus, ſimilibusve locis aliis, deſuper in noſtra capita, & ubique a lateribus
Phæn. 15. in nos derivari videmus, aquæ, quin & multi ejusmodi fontes ex ipſa erumpentes terra, a ſola mole corporis noſtri

noſtri ita urgentur, ut ſaliendo ſe prodant, dum ſcilicet emboli intra ambulacrorum pavimenta hinc inde latentes, ab incedentibus preſſi, aquam ex ſubjectis ſibi ciſtis, expellunt. Inde evenit, ut, quocunque moveamus pedem, undique nos proſequatur madidus ille hoſtis. Studioſe enim hortorum pavimenta ſubterraneis canalibus ſusque deque inclinatis ſunt inſtructa, ut epiſtomiis variis, quibus gaudent jocoſi illi tubuli, apertis, imbre grato nos madefaciant.

§. VI. Pertinet huc quoque aliud inventum, priori nulla ſui parte ſecundum. Si enim lubuerit gratiſſimum amicis exhibere ſpectaculum, poteris ita conſtruere ſedilia, ut, vix conſidentibus amicis, aut toti obruantur limpidisſimis aquis, aut liquor varii, prout placet, coloris, ſaltu amœno tranſiliat caput, & jucundo lapſu ad pedes decidat. Meretur artificii hujus elegantia deſignationem etiam ſuam. Sit ſedes *Fig. 3.* lignea ABC: ſit tubulus cupreus AB intra folles, ſub ſedili DF abſconditos, demiſſus & paulum recurvatus, in ſummitate vero reclinatorii A paulo prominens, ita quidem, ut capite imagunculæ alicujus occultari posſit. Reclinatorium autem ipſi ſedili firmiter adhæreat, ne aquis per tubulum cupreum infuſis pateat vel rima, vel exitus. Si nunc infundibulum orificio A applicatur, & diducuntur compresſi hucusque folles, aqua per canalem cupreum ſponte deſcendit & illos replet. Quo obtento, & conſidente amico, aqua per tubum BA erumpet & jocoſa inundatione præſentes valde exhilarabit. Ut diutius iſthæc duret delectatio, poterat ſe- *Phan. 16.* dile ipſum ita perfici, ut invito etiam amico fuga præcludatur: quin etiam, inſtructus epiſtomio tubulus, ad libidinem hoſpitis ludere poteſt.

§. VII. Ex quo tempore Hydrargirus curiosorum observationes felici successu adauxerat, cogitarunt etiam artis hydraulicæ magistri de ejus in hydraulicis subsidio, suadente successus præcipue ejus gravitate. Hinc natum est poculum, ex quo dum quis bibit vinum, aqua in ejus vibratur faciem. Debemus hoc artificium Magisterio Artis & Naturæ Francisci Tertii de Lanis Soc: Jes: descriptum Operis sui Tom. II. L. V. Artif. XXII. p. 196. Construitur autem hoc pacto: Paratur poculum A B, cujus crus D R in duos nodos seu receptacula dividitur: superius denuo distinguitur aliquo diaphragmate in duas partes L & P. In summitate diaphragmatis foramen est, quo mediante cavitas L cum cavitate P communicat. Supra L fit aliud foramen, idque exiguum R, per fundum poculi penetrans pro receptione liquorum. In parte autem P formatur tubulus P Q, qui a fundo superioris nodi descendit ad fundum usque nodi inferioris. Denique aptatur tubus alius D A C ita, ut ab imo nodo ascendat ad latus poculi, ac per corpus aviculæ cujusdam, labro poculi superequitantis, transiens, in rostri acumine desinat. Quibus dispositis, infunditur per foramen R in receptaculum L nodi superioris, argentum vivum; nodus vero inferior Q aqua omnino repletur per canalem C A D, dum infundibulum osculo C rite applicatur, vel etiam per aliud foramen huncin finem paratum in summitate ipsius nodi inferioris: clauso deinde foramine R, vino poculum impletur. Cumque amicus, sitim levare haustu jussus, illud circa B ori applicat, aqua ex aviculæ rosto in faciem bibentis exspuitur cum adstantium genuino applausu.

Fig. 4.

Phæn. 17.

§. VIII. Lubet paucis recensere alium adhuc fontem

tem ad hocPrincipium suo modo reducendum, qui doctos æque ac non doctos ita in admirationem abripuit, ut vix naturæ aut artis, sed dæmonum opus crediderint. Neque vero occulta res est, agyrtis & circumforaneis notissima. Nomen si velis, Hydropotæ sunt, qui, exhaustis magno numero poculis aqua plenissimis, eam non modo felici conatu evibrant in auras, verum etiam ita tingunt, aut, si mavis, immutant, ut modo vinum, modo acetum, alibi cerevisiam, quin etiam omnis generis aquas odoriferas depromere velut ex instructissimo penu videantur. Tres ejusmodi suo tempore Hydropotas in Deliciis suis recenset Harstorfferus; quos inter fuit Blasius aliquis Manfredus, Siculus natione, qui in Gallia à Cardinale Richelieu teste intentato eo adactus fuerat, ut rem omnem legibus naturæ minime contrariam proderet. De ratione ambigunt docti. Harstorfferus tamen ad rem propius accessisse Schotto videtur, qui spongias, nucis magnitudinem vix excedentes, variis liquoribus, aut Quintis (quas vocant) Essentiis repletas, inter eluendum arte præstigiatoria ori ingestas, dentium compressione saporem æque ac colorem prorumpentibus aquis communicare asserit. Verum enim vero aliquorum tantum hoc est artificium. Sed plane alio, itidem naturali, usus est Johannes Royer, Lugdunensis, in ea arte supra omnes eximius, qui è stomacho suo, præsentibus Kirchero & Schotto, duodecim quatuordecimve diversi coloris liquores expressit, & quidem perfectissimos, vinum adustum quod incenditur, oleum saxi quod sine ellychnio comburitur, lactucas, & flores omnis generis, integris & recentissimis foliis. Vir erat tunc

tem

temporis annorum XXX. circiter, qui etiam rationibus mere naturalibus ita probavit artem ſuam Kirchero atque Schotto, ut teſtimonium artis innocentiſſimæ retulerit, quod videſis apud Schottum in Mechanica Hydraulico-Pneumatica Part. II. Claſſ. I. p.
Phæn. 18. 312. Illud huc ſpectat, Royerum iſtum exhibuiſſe fontem amœniſſimum, projiciendo aquam ex ore in altum per ſpatium duorum Miſerere, ut loqui amat Schottus l. c.

SECTIO III.

§. I. Fœcundior fontium artificialium Mater eſt tertium vulgo ſic dictum principium Hydraulicum, quod vocant *Suctionem ſeu Attractionem & Metum Vacui.* Cujus quidem Principii effectus in Siphonibus præprimis, Antliisque aquaticis, **Plump- Bronnen und Waſſer-Sprißen**/nec non in repletione Hydracontiſteriorum ſeſe exerit. Hunc ut pleniorem exhibeamus, neceſſe eſt Antliarum aquaticarum (quas alias Cteſibiarum Machinarum nomine donant) ſollicitam dare deſcriptionem.

Fig. 5. §. II. Requiritur ad eas ante omnia canalis ſolidæ materiæ AB, nec aëri nec aquæ pervius, cujus extremitas alterutra B ſit immerſa aquæ intra puteum contentæ. Hanc ut per canalem attollas, debet ei Embolus CD aptari, qui accurate reſpondeat ipſius concavitati; hinc conſultum eſt corio aut ſimili materia hiatus quosvis implente munire Embolum. Neceſſum eſt inſuper, ut non ſolum canalis in E, ſed inſuper (niſi

(nisi machina duplici canali, uti Hydracontisteria, prædita sit) Embolus quoque excavatus circa C gaudeat orificio patulo, quod utrumque tamen tegitur Ventili seu valvula (quæ aliis assarium, aliis platismatium, Italis verò animella cartellave dicitur) sursum facile, non autem deorsum aperiunda & amplitudini illorum exactè porportionata I & K, pro sistendo aquarum relapsu. Cujus valvulæ perfectioni suppetias tulit venerandus Dn. WEIGELIVS, qui globum metallicum substituit, utpote quem nec limus nec arena in officio suo adeo impedire potest. Quam primum igitur Embolum vectis desuper applicati ope attraxeris, sponte sequetur aqua, repletura spatium inter orificium E & embolum interceptum; quo facto, valvula I. proprio pondere relapsa orificium E claudit. Embolo igitur ad fundum usque canalis depresso, aqua, ob præclusum exitum, Emboli valvulam aperire & canalis spatium ei incumbens occupare cogitur. Hoc autem reciproco Emboli motu sæpius repetito, tandem canalis eo usque repletur, ut per foramen G in culinares usus queat effluere. Id solum addendum, quod scilicet Embolus ultra superficiem aquæ in puteo contentæ, ad summum 30. pedibus eminere queat. Longius enim si distiterit, omnis labor erit frustraneus & ne guttam aquæ extrahere licebit, si vel maxime machina optimæ fuerit notæ; si autem ullatenus deficiat, ne ad hanc quidem altitudinem desideratum effectum obtinebimus. *Phæn. 19.* *Phæn. 20.*

§. III. Sub ejusdem Sectionis leges siphones pariter omnes reducendi sunt, quorum, recurvorum inprimis & grandiorum, constructionem & effectus

Fig. 6. oſtendere fert animus. Conficiuntur nempe ex ligno, ferrea aut etiam cuprea lamina, (quibus alii canales vitreos pro demonſtratione oculari ſubſtituunt) tubi bini A B, A C, in commiſſuris rite contra aëris ingreſſum atque egreſſum aquarum muniti, & in ſummitate recurva decenter combinati, in quos deſinat infundibulum quoddam exiguum A probe adferruminatum, per quod in utrumque aqua infundi queat. Uniuscujusque canalis extremitas clauditur epiſtomio, pro ſiſtendo, ſi opus, aquarum delapſu. Ipſi autem canales nec ſint ejusdem, nec etiam nimiæ altitudinis, ſi reſpondere debet expectationi eventus: *Phæn. 21.* quapropter neceſſe eſt, ut non ſolum crus unum altero brevius ſit, verum etiam, ut crus brevius A C non tranſcendat 30. pedum altitudinem perpendicularem: crus vero longius AB ad has altitudinis leges non adſtringitur, ſed quantamlibet admittit longitudinem. Adhibentur præterea duo vaſa BE, CF, aquis plena, ſingula ſingulis ſubdita canalibus, ita ut, pro excludendo omni aëre, epiſtomia tota mergantur aquis. His ita paratis, clauſisque ſollicite epiſtomiis, per dictum infundibulum A aqua ſenſim & lente infunditur, ne ſcilicet totam canalis amplitudinem replens, aëri illic contento exitum deneget; ſed dum illa in uno canalis latere deſcendit, hic è regione aſcendere & effugere queat. Qui labor tamdiu continuatur, donec uterque canalis repletus ſit ad usque ipſius infundibuli ſupremum labrum, quod hinc diligentiſſime obturatur. Tandem recluſis eodem momento temporis duobus ſimul epiſtomiis, aqua in *Phæn. 22.* longiori canali detenta, gravitate ſua naturali deorſum

ruet,

ruet, & contra per breviorem canalem aſcendet tam diu, donec vas F exhauſtum, aut etiam per epiſtomium canalis brevioris A C aër ſubrepſerit. Atque ad eundem modum, canalibus ſecundum collis ſuperficiem diſpoſitis, aqua piſcinæ editioris trans collem (cujus perpendiculum non ſuperat 30. pedes) in declivi- orem locum derivatur; Quod ſi vero clivus prædictam altitudinem tranſcenderit, tum, apertis epiſtomiis, aqua in utroque canali (memorato modo prius repleto) ſimul delabitur ad altitudinem 30. pedum, ubi immota velut ſubſiſtit, nec quicquam ex canali breviori tranſit in longiorem; ut fruſtra ſit Hero & Porta, aliique, qui, hypotheſi falſa decepti, ex una valle in oppoſitam aliam, ope ſiphonis reflexi, ſe aquas trans altiſſimorum etiam montium cacumina derivaturos in ſe receperunt. Idem obſervandum in vulgaribus quoque ſiphonibus, quorum auxiliis liquorem depromimus ex dolio, extracto ante ex ipſis ſugendo aëre: Nempe hic quoque crus, per quod liquor effluit, ſecundum perpendicularem altitudinem depreſſius altero ſit, neceſſum eſt, ſiquidem remoto ore fluxus continuare debet. Eodem artificio ſine dente ſine mente utuntur etiam infantes uberibus admoti, ut lac mammarum adipiſcantur ad reſtinguendam ſitim.

Phæn. 23. *Phæn. 24.* *Phæn. 25.*

§. IV. Et prodeſſe volunt, juxta tritum, & delectare Poëtæ. Sed & hoc ſolenne eſt artis hydraulicæ peritiſſimis. Inde ab hoc Principio non dependent tantum omnes Antliæ aquaticæ, verum etiam varii fontes artificiales nunc deſcribendi. Obſervavit laudatiſſimus Harſtorfferus, (vid: ejusdem Delic: Philoſ: mathem: Tom. II. Part. 8. quæſt. 17.) ſi ſcyphus a- *Fig. 7.*

 qua

qua aut vino impleatur, coctusque cancer ipsi appendatur ita, ut cauda inflexa aliquousque in liquorem
Phæn. 26. demergatur, toto autem reliquo corpore extra scyphum propendeat, capite infra aquæ in poculo contentæ superficiem depresso, (prout in apposita patet figura,) tantum aquæ e scypho exhauriri, quantum cancer cauda sua attigerit. Neque dissimulandum tamen est, quod rorans ejusmodi fonticulus stillicidium potius, quam fons, audiat, cum aqua guttatim saltim sensimque destillet. Ut ergo fluat sufficientibus præditus aquis, subjici potest idem scyphus fonti cuidam perenni, in cocti autem cancri locum, affabre ex quocunque metallo effictus, suisque intus tubulis juxta leges hydraulicas instructus, unus alterve cancer substitui, ut, quamprimum per singulos cancrorum tubu-
Phæn. 27. los sugendo attraxeris aquam, jucundo lusu novus subsiliat fonticulus, quousque libuerit duraturus.

§. V. Meretur ex Hydraulico curiosissimi Kircheri penu recenseri fonticulus phialæ vitreæ inclusus, quem Schottus in sua Technica Curiosa p. 359. Icon. XXI. & XXII. alio eoque amœniori donavit habitu; sed, cum operis magnificentiam, sumtuum chartæque ratio excludat, primam saltem eamque fundamentalem dabimus delineationem, variegatum ejus habitum artificibus relicturi, quorum interest ornatum Principiis adjicere Hydraulicis. Idem dictum esto de reliquis quoque Schematismis Dissertationis nostræ, in quibus præter pompam & splendorem ornatus B. L. desiderabit nihil. Simplicissime autem fonticulus Kirchero debitus h. m. construitur. Paratur
Fig. 1. campana vitrea (aut etiam globus,) B V X, capacitatis

saltem

ſaltem mediocris, quæ in vertice habeat foramen B aquis infundendis dicatum, & cochleola, vel cera cum pice & therebinthina mixta, haud difficulter obturabile, contra quemvis aëris illapſum. Infra vero e regione verticis fiat fundus cupreus aut ſtanneus V X, campanæ vitreæ ſecundum leges artis firmiter applicitus; ne quidquam aëris illic irrepere queat. Parentur inſuper duo vaſa, quorum ſuperius K ſpatioſum aheneum, inferius H I ciſtam exhibet, delabentibus aquis deſtinatam, inſtructam inſuper epiſtomio M pro emittendis aquis ſuperfluis. Poſtea campanæ fundo V X adferruminetur canalis F G, qui intra campanam B in aliquot divaricet canaliculos anguſtiſſimorum orificiorum, deſcendatque è campana ad fundum ferme vaſis K, pro aquarum aſcenſu; Denuo deſcendat alius ex fundo V X tubus D O E per fundum ſuperioris vaſis K ad fundum fere vaſis inferioris H I, qui & ipſe inſtruatur epiſtomio probatæ fidei E. Quo facto, demta cochleola, per foramen B infundatur aqua, donec oſcula tubulorum divaricantium fere aquis tegantur, iterumque adhibita cochleola, diligenter claudatur foramen B. Poſthæc vas ſuperius K ad fontem aliquem perennem conſtituatur, pro ſufficientia aquarum obtinenda. Ultimo aperiatur epiſtomium E, hactenus clauſum, & illico pulcherrimus aſpectu fonticulus ſaliet, qui, quo plus aquarum ſuppetit, hoc perennior eſt. *Phæn. 28*

§. VI. Æqvum eſt huic addere ex Muſæo Kircheriano aliam adhuc machinam Hydraulicam, in qua avis exſputam à ſerpente aquam è cratere ſorbet. Deſcribitur autem ita à Schotto, in Appendice Hydraulicor. Machinament: Editionis novæ Magneticæ Artis L. III. part. II. cap. 3. mach. 2. Fiant ex materia qua- *Fig. 9.*

cunque solida duo vasa seu aquarum receptacula RS,& T E, suis interstincta columnis: quorum superius R S habeat in medio diaphragma seu interstitium, quo totum vas in duo distinguatur receptacula R & S: & horum unumquodque habeat superius in operculis foramen & obturamentum N & O, ut impleri aqua & obturari possit. Fiat præterea sipho GE, cum epistomio seu clave versatili F, cujus orificium G incipiat immediate supra fundum vasis S, infra vero terminetur fere circa fundum vasis T E. Fiat item alius siphunculus H K, qui transeat per crura, corpus & rostrum alicujus fictitiæ volucris, alteriusve animalis; tandem fiat tertius sipho CD, incipiens in superficie superiore vasis E T, & desinens fere in superficie superiori vasis R, habeatque in B epistomium. Quartus denique canalis descendat ab ore serpentis usque ad basin vasis R. Vas inferius T E habeat similiter epistomium L, ad deplendam aquam. His ita præparatis, claude epistomia F, L, & B, & imple penitus vasa R, S, per foramina N, & O, eaque deinde diligenter obtura: appone quoque craterem M aqua plenum, cui aliquousque immersum sit rostrum K; vas vero TE maneat vacuum. Si jam exhibere vis amicis spectaculum avis craterem ebibentis, laxa epistomium F, & illico bibet avis ex cratere M.
Phæn. 29. Ne vero penitus exhauriat craterem, laxa epistomium B, sicque fiet, ut qvantum sorbet avis è cratere, tantundem serpens refundat, nec deficiet sorbitio atque refusio, donec tota aqua vasis S descenderit.

§. VII. Liceat hoc loco Artificium in poculo describere, quod, cum omnino plenum fuerit, liquorem ex fundo emittit, non plenum, retinet: aut etiam, quod

ori admotum bibentis cupidinem occulto effluxu eludit. Fiat enim poculum, cujuscunque materiæ, figuræ tamen magis oblongæ, per cujus fundi medium transeat tubus IK utrinque apertus, ita tamen, ut extremitas K abscondatur intra pedem poculi, extremitas vero I paulo inferior sit extremitate labri. Huic alius amplior desuper clausus superimponatur, veluti theca, ast eo modo, ut summitas A non attingat summitatem I, ipsaque theca canalem inclusum non adeo arcte complectatur: nec extremitas B tangat fundum poculi, vel saltim, si attingit, relinquatur à latere prope fundum foramen B. His ita paratis, infundatur quilibet liquor, fiet, ut, poculo penitus repleto, ille ocyus effluat, aut etiam ori admotus expectationem amici via eleganti eludat. Diligenter autem prospiciendum, ne tubus interior amplior paulo sit: alias enim spe tua ipsemet frustrabere. *Fig. 10.* *Phæn. 30.*

§. VIII. Medicorum cucurbitulæ novo fonti occasionem dedere. Nempe, vasi metallico D E, cujuslibet figuræ & magnitudinis, adferruminatur desuper sphæra vitrea: tum inseritur in sphæram vitream tubus AB, circa A in angustum valde foramen terminatus, tantæque gracilitatis, ut inter ipsum & vitri collum aër & aqua libere ascendere & descendere queat, qui pertingit usque ad imam basin vasis, & extra ipsam inferne egreditur. Deinde vas simul cum sphæra incalescit igne, aut (ne vitrum fractionis periculum subeat) aqua fervida, ut aër in vase & sphæra contentus per tubum AB exeat: quo facto, obturatur osculum B, & machina tota imponitur conchæ aut vasi aqua pleno, ita ut osculum B fundum subjectæ sibi aquæ attin- *Fig. 11.*

Phæn. 31. tingat: ocyus hinc aperto osculo (quod post aëris interioris expulsionem epistomio muniebatur) jucundissimus visu suboritur fonticulus. Quod hic igne obtinemus, id præstatur etiam Antlia. Nam si mediante
Fig. 12. antlia ex campana vitrea A C B subtrahitur aër, deinde autem orificium E canalis D E immergitur aquæ, reserato epistomio (quod, dum machina loco movetur, debet esse clausum) mox fonticuli varii ex totidem
Phæn. 32. canalibus, quibus hunc in finem instruitur apertura D, maximo erumpunt impetu. Quin & si minorem paulo sphæram vitream C F, ex parte saltem aqua re-
Fig. 19. pletam & angustissimo canali A B ex ejus fundo ascendente instructam dictæ companæ subjicimus, ad singu-
Phæn. 33. los antliæ pneumaticæ haustus elegans excitatur fonticulus, dum aqua primum magna prosilit vi, mox autem ab impetu remittit & tandem penitus effluere cessat, nisi novo antliæ suctu eidem succuratur, á quo & ipsa novas sumit vires.

SECTIO IV.

§. I. Cæterum, ex quo tempore obscuram rerum valde familiarium simplicitatem attentiori conatu excussit Philosophorum nostri ævi æstimanda multum industria, dici vix potest, quantum & artibus & scientiis accesserit. Etiam fonticuli nostri, quorum Principia penetramus, id loqvuntur. Quamprimum enim aëris & pondus & resistendi conatus demonstrationibus validissimis deductus est in apricum, videmus tot artificia salientium aquarum, ut pretiosus eorum numerus dubiam faciat electionem. Atque in eo Quartum deprehendimus Principium Hydraulicum, nempe *Pressionem aëris.*

§. II. Si.

§. II. Sistimus autem primo loco Clepsydras seu fontes intermittentes, queis agyrtæ in stuporem conjicere solent turbam ἀγεωμέτρητον. Elegantem ejus generis clepsydram nobis describit Celeb. Dn. Sturmius in colleg. Cur. Part. II. p. 125. Fiat e cupro vasculum AD, suprema sui parte operculo AB instructum, in fundo autem variis exiguis foraminulis pertusum, nisi quod medium D cæteris multo sit majus, cui ideo inseritur canaliculus DO, amplitudine vix pennæ anserinæ cavum superans, eaque longitudine præditus, ut ab operculo AB superimposito ejus extremitas O tantillum absit. Qua parte autem extra vasculum prominet circa M, tres ænei adferruminantur pedunculi, quorum ope vasculum erectum statui possit, ubicunque libuerit, ita, ut intervallum inter margines canalis M & subjectam quamcunque planitiem, quartam præter propter unius digiti partem, vel etiam paulo minus, exæquet. Quibus ita præparatis & operculo AB vasculo suo decenter & firmiter adaptato, insuperque parato in antecessum fulcro, quod ex duplici pelvi EF & PQ, intermedio canaliculo, ad fundum usque cavo, connexis constat; invertatur vasculum AM, & per canalem MDO aqua infundatur, quantum satis. Repletum maximam partem, erectum imponatur suo fulcro, sic per foramina fundi D guttatim & eo usque depluet aqua, donec in pelvi PQ confluens, spatium inter canalem M & pelvim interceptum repleat, ipsumque orificium canalis M ei penitus sit immersum; quo momento destillatio cessat. Quod si autem aqua, per foramen P maximam partem hausta, per tres angustos

Fig. 13.

Phæn. 34.

canaliculos in pelvim EF ejicitur, ſtillicidium ſponte ſua renaſcitur, & ita alternis vicibus jucundiſſimo ſpectaculo ludit, donec vaſculum BD penitus ſit exhauſtum.

§. III. Huic machinæ velut parenti ortum ſuum debet κλεψέλαιον, à laudatiſſimo Sturmio, occaſione Clepſydræ modo memoratæ inventum & l. c. deſcriptum. Nec multum abit lampas, prout apud noſtros paſſim recepta eſt, & aliquot emendationibus aucta a nobis hoc loco recenſenda. Scilicet

Fig. 14. ſphæra vitrea collo oblongo prædita duplici inſtruitur canali metallino AB & CD, quorum ille in B verticem ſphæræ tantum non attingit, hic autem multo brevior ultra colli fundum non aſſurgit; contra vero longius paulo extra collum prominet quam canalis AB. Uterque non ſolum collo vitri, ſed etiam operculo F lampadis vulgaris E ita debet adferruminari, ut extremitates eorum A & C aliquousque infra operculum deſcendant, non tamen in tantum, ut operculo poſthæc lampadi impoſito fundum hujus attingant. Quibus paratis, ope infundibuli, canali CD (qui altero capacior eſſe debet) oleum infunditur, donec tota Sphæra ſit repleta; dehinc, ne inter invertendum nimium olei effluat, vel etiam digitos quibus alias canales obſtruunt nimium maculemus, utriusque orificium claudimus peculiari obturaculo GH, mediante elatere firmiter ei imprimendo. Poſtquam ergo tota hæc machina lampadi eſt impoſita & obicibus illic probe firmata, obturaculum ope manu-

Phæn. 35. brii, extra operculum prominentis, à canalium orificio removetur, moxque oleum eo usque in lampadem deſcen-

descendit, donec utriusque canalis orificium ei penitus sit immersum: tunc enim fluxus ejus sistitur. Dum vero elychnii flamma oleum in lampade contentum successive absorbet, quamprimum canalis A B orificium imum ultra olei superficiem prominet, statim per canalem C D tantum olei denuo descendit, donec illo rursus obtegatur. Quæ operatio tamdiu repetitur, donec oleum omne consumptum est.

§. IV. Hactenus pressit aër sponte admissus, premat etiam coactus, intrusus nempe ab aqua aut alio liquore. Quo quidem Principio plurimæ nituntur machinæ, quarum descriptio facile in numerosas excresceret paginas, nisi temporis & sumptuum habenda foret ratio. Meminimus supra §.7. Sect: II. Hydropotarum, semetipsos fontium loco exhibentium: parum his & vel nihil cedit machina artificialis, qvam á simili negotio Hydropotam dicere liceat, cui si infuderis aquam, ejiciet varii generis & coloris liquores, aceta puta, vina, spiritus &c: Sic vero adornatur machina tota. Qvot liquores Hydropota reddere debet, tot vascula metallica & undique clausa A, A, cingant circum circa cylindrum B, intus probe politum & instructum epistomio melioris notæ, seu clavicula D, cui insideat imaguncula Hydropotæ C, è cujus ore per medium corpus descendat canaliculus F E, ad fundum usque claviculæ, ubi paulum incurvatus e latere erumpat, in ipso ore autem angustissimo sit instructus orificio. Ipse vero cylindrus circa basin suam in singula vascula A hiet osculis totidem, situ & magnitudine respondentibus aperturæ E canaliculi FE. Machina hæc ita adornata imponatur vasi capaciori apertoque G, & cochleis aut quocunque *Fig. 15.*

 alio

alio modo illic firmetur. Vas hoc connectatur cum inferiori non minus capaci & undique clauso vase H, ope aliqvot columnarum, unum alterumque pedem longitudine adæquantium, quarum una cava I K à basi inferioris vasis, quam tantum non attingit, assurgit usque ad basin vasis superioris, & circa L instruitur suo epistomio; media vero M N, ab operculo vasis H incipiens, itidemque in O clavicula gaudens, basin vasis G transcendit, illicque in tot minores canaliculos dividitur, quot sunt vascula A, quorum bases penetrant & ad superiorem eorum superficiem assurgunt, à qua tantillum absunt. His omnibus in antecessum ita paratis, clavicula D cylindro ita infigitur, ut ejus apertura E respondeat uni ex supradictis osculis vasculorum A; quo facto, subsidio siphonis P ori Hydropotæ applicati, repletur illud vasculum certi generis liquore; conversa hinc clavicula, ut ejus apertura E reliquis osculis successive opponatur, singula vascula peculiaris coloris liquore modo replentur eodem. Deinde clauso utroque epistomio L & O, vasi G infunditur aqua. Si nunc Hydropota suo debet fungi officio, hoc solo opus est, ut aperto utroque epistomio L & O, aqua per canalem I K descendat in vas H. Mox enim ille evomet liquorem ejus vasculi, cujus osculo claviculæ apertura E connectitur; hoc autem exhausto, & claviculà conversa, reliquorum liquores simili reddet modo. Si deinde vas H ope epistomii Q evacuatur, & vascula A de novo replentur, redit labor actus in orbem.

Phæn. 36.

§. V. Eidem aëris pressioni debetur nova etiam methodus è cellis infimis depromendi vina & potulenta cujuscunque nominis, absque ullo vernarum decur-

currentium recurrentiumque auxilio. Ad latus scilicet vasis vino pleni AB, sistatur dolium aliud vacuum CD, in quod à cœnaculo occultus descendat canalis E ad ejus usque fundum D: ex ejusdem dolii vertice autem canaliculus alius F ducatur in verticem vasis pleni A, & ex hujus fundo B in cœnaculum quoque alius, sed gracilior, assurgat canalis BG, qui tamen priorem altitudine non plane adæquet, sitque instructus epistomio H. Qua parte autem hi canales dolia penetrant, alibique, omnes meatus sollicite obturentur, ne qva pateat aëri aut liqvoribus ullus transitus. Quodsi igitur cupido incesserit haustum vini recentem propinandi præsentibus amicis, infundatur aqua canali ED, qui intra vas vacuum CD desinit, & mox ad stuporem hæc nescientium, redundabit ex altero canali B G, aperto saltim epistomio H, desideratissimus liquor. Eodem artificio construuntur Hydriæ Canæ Gallilææ, ut vocantur, pro aqua vinum redditura. Fonticulum vero exhibere in poculo si placet, ecce rationem. Fiant tria vascula AB, CD, EF, in scyphum disposita. AB sit superne apertum, instar scyphi, reliqua vero sint undique clausa: è fundo vasculi AB, usque ad fundum vasculi EF, descendat canaliculus IK, qui vasculi EF fundum tantum non attingat. Paulum infra fundum vasculi A B incipiat canalis LM, & desinat paulo post ingressum in EF; tertius denique canalis GH incipiat prope fundum vasculi C D, & desinat circa H in osculum arctissimum: (debet vero, qvod probe notandum, canalis GH multo brevior esse canali IK.) Constructo ita poculo infundatur vel aqua vel alius qvicunque liquor, qui per canalem IK descendat in vasculum E F. Post invertatur

Fig. 16.

Phæn. 37.

Fig. 17.

tatur poculum, ut aqua vasculi EF omnis defluat in vasculum CD, quo facto, invertatur iterum machina, rursusque aliquid, (tantum scilicet, quantum sufficit canali IK replendo) ejusdem, si placet, liquoris
Phæn. 38. ingeratur vasculo AB, & brevi orietur amœnissimus in poculo fonticulus, non cessaturus, quamdiu quidquam aquæ in vasculo CD continetur.

§. VI. Hinc deducitur singularis modus aquam elevandi ad quamcunque altitudinem, ita, ut fons in radicibus fere montis oriundus ad usque illius cacumina attolli queat. Describit Schottus in Mechanica Hydraulico-Pneumatica Part. II. Class. I. Machina
Fig. 18. XI. p. 213. hoc artificium sequenti modo: Sit fons perennis atque infundibulum X. Disponantur aliquali intervallo infra X vasa vacua quotlibet, A, B, C, & alia cum X in eodem plano Horizontali D, E, F, in quæ ex X, per epistomia P, P, P, derivari aqua possit: Sit porro vas H, tantum supra vas D, quantum vas A infra idem; prætereaque aliud M, supra vas E tantum, quantum B infra H, tandemque vas O, tantum supra F,
Phæn. 35. quantum C infra M, collocatum. (Putamus autem consultius esse, ob mox dicenda, ut intervalla vasorum OF, ME, HD, paulo minora sint, quam MC, HB, XA; uti quoque vasa O, M, H, desuper aperta esse debent, nisi velimus aliquando excidere scopo.) Procurandum autem diligenter & sedulo hic est, ut inter tubos, quibus hæc vasa eo quo vides modo connectuntur, tubus XY sit paulo longior, quam GH; & QR, quam IK; & ML, quam NO, cæteroquin enim labor omnis erit frustraneus. Quibus peractis aqua ex fonte in infundibulum X, & ex hoc per

per epiſtomia P, in vaſcula D,E,F, derivetur, (obſtructo interea canali XY;) Si dehinc, clauſis epiſtomiis, aqua per apertum canalem XY deſcenderit, mox eadem ex D in H, ex E in M, & ex F in O aſcendet, illicque effluet. Si poſthæc evacuata vaſa D, E, F, apertis epiſtomiis, rurſus implentur, & contra vaſa A, B, C, per claviculas, quibus hunc in finem inſtructa ſunt, evacuantur, poteſt eadem operatio repeti, quoties libet. *Phæn.40.*

§. VII. Eſt quoque genus Fontis, quod aëris Elateri ſuam debet originem. Extat illud præter alios apud Lipsdorpium Spec: Phil: Cart. p. 118. Deſcendat canalis AB usque ad fundum fere vaſis metallici C, (quod in locum ſphæræ vitreæ §. 8. Sect. III. memoratæ ſubſtituitur) qui ejus collo probe ſit adferuminatus, & in D clavicula inſtructus; in A autem matrice cochleari; cui nunc orificium ſiphunculi P, nunc tubulus aliquot ramulis inſtructus, alternis vicibus firmiter poſſit inſeri. Repleatur hinc vas fere ad dimidium usque aqua, quod fit, dum ad ignem prius calefactum mox orificio A immergitur liquori. Quo facto, intrudatur ei, ope ſiphunculi P, tantum aëris, quantum vaſis capacitas roburque admittit, cui mediante clavicula D, eousque præcluditur exitus, quousque placuerit. Si nunc vas circa F ambitur patella, pro excipienda aqua, & orificio A prædictus tubulus inſertus eſt, aperta clavicula expellitur aqua ad altitudinem ingentem, &, utut impetus mox aliquo modo remittat, non tamen ceſſabit, donec liquor omnis ſit ejectus. *Fig. 19.* *Fig. 20.* *Phæn.41.*

§. VIII. Quod in caſu modo recenſito aër compreſſus, id alibi præſtat rarefactus. Primas hic meretur

tur machina celeberrimi Dn. WEIGELII, quæ acetum, aut aliud embamma calidum èsculentis, quoties libet, super affundens, fonticuli elegantissimi speciem præbet Est hæc patina quædam stannea, vel argentea, cujus concavum spatium AB, tegit planum circulare ejusdem metalli: ex hujus plani medio prodit apertura C, quæ instructa est operculo, gaudente matrice cochleari, ut possit, post impletam sufficienter patinam, firmiter adversus aëris egressum claudi. Ferme è fundo patinæ ascendat canalis DE qui, transiens per operculum C, habeat orificium angustissimum, quod, si necesse sit, tantillo muniri potest obturaculo. Quibus paratis, patina aliquousque liquore desiderato repleta, lento imponitur igni, unde brevi in planum ejus AB delabitur grati saporis gratique coloris fonticulus.

Phæn. 42.

§. IX. Non ignotum fuisse hoc circa aëris pressionem Principium Sacerdotibus Ægyptiorum callidissimis, largiter inventa eorum, ad deceptionem populi certissimam excogitata, docent. Conspiciebatur inter reliquas machinas Magna Deorum Mater Multimammia, quæ mox ac candelæ accendebantur, ex uberibus copiosum lac fundebat. Crederes cum doctorum non contemnendo alias numero, opus hoc dæmonum arte fuisse exstructum. Sed computo infallibili dolosam hanc Ægyptiorum machinationem detexit Ægyptiacarum Inventionum felicissimus indagator Kircherus. Dignus esse videtur religiosus ejusmodi fonticulus, qui delineetur ex schemate Kircheriano. Fabrica metallica A B C K L, fiebat, columnis suis B K, L C, &c: instructa, cujus & tholus hemisphæricus A B C, & basis K L cylindrina, intus erant

Fig. 22.

erant cava. Basi imposita erat arula MN, itidem concava, & undique clausa; supra arulam crater GH, supra craterem idolum mammis protuberantibus effigiatum collocabatur. Columnæ BK, CL, brachia habebant mobilia S & T, quæ sursum deorsumque moveri poterant, candelabris sive lampadibus E & D instructa. Aperiebatur, si quandoque res postulare videbatur, tholus ABC, per cochleam circa A insertam, cæteroquin contra aëris fugam undique claudendus sollicite. Ex tholo deducebatur sipho XBKI, per fundum vasis KL usque in I, supremam arulæ MN superficiem. Ex fundo vero arulæ alius Sipho NM intra statuam ascendebat, atque in loco F, ubi mammæ, in multos canaliculos, pro multitudine mammarum, dividebatur. Tempore itaque sacrificii arulam MN lacte replebant, & candelis E & D basi tholi propius admotis atque accensis, statua largifluum humorem lacteum foras, non sine admiratione inspectantis populi, singulari Deorum beneficio concessum putantis, intra arulæ craterem GH dispergebat, durabatque ejus fluxus solum sacrificii tempore: hoc enim finito, candelisque extinctis, aut à tholo longius paulo remotis, fluxus in momento sistebatur. Plura eam in rem Kircherus Tom. II. Oedipi Ægyptiaci Part. 2. classe 8. cap. 3. Pragmatia I. & seqq. Conferatur super simili machina (exhibente Aram aspide adornatam, in qua, igne imposito, Isis & Osiris vinum & lac sacrificant, aspis vero sibilando applaudit,) Hero Alexandrinus in suo de spiritalibus libello, Prop. XI. atque ex eo Kircherus c. l. *Phæn.43.*

CAPUT SECUNDUM PRINCIPIORUM HYDRAULICORUM FUNDAMENTA SISTENS.

Observatio I.

QUævis gravia, ad mundum hunc ſublunarem ſpectantia, niſu moli ipſorum accommodato tendere verſus medium terræ, quotidiana loquitur experientia. Quanquam vero alius ſit loci definire, unde niſus iſte trahat originem, nec docti in aſſignanda ejus cauſa conveniant; reliquis tamen præferenda videtur Hypotheſis Renati Carteſii, ope vorticis cœleſtis negotium hoc declarantis. Cum enim Veneris & Mercurii circuitus perpetui circa Solem, & quatuor Jovis, nec non quinque Saturni Comitum gyrationes circa ipſos, poſt demonſtratam cœli fluiditatem, facilius explicari nequeant, quam admiſſis vorticibus fluoris ætherei, circa Solem, Jovem, Saturnum, &c: perpetuo latis, & prædictas ſtellulas eis innatantes ſecum rapientibus; non immerito, pro ſalvanda Lunæ circa terram revolutione, ſimilem circa hanc concipimus vorticem fluoris ætherei, ineffabili ſuarum particularum exiguitate, uti aëris rarioris, ita reliquorum elementorum, quibus circumfunditur, ſubſtantiam neceſſario penetrantis. Quemadmodum vero, cribro rotato, omnia quidem à centro verſus circumferentiam tendere, à granulis tamen ſolidioribus & ad motum aptioribus paleas & feſtucas præverti, & per le-

ges circuli in locum ab ipsis relictum versus centrum pelli observamus; ita idem in vortice memorato non immerito concipimus, quod nempe volubiliores ætheris partes à centro ejus, in medio terræ constituto, majori nisu recedentes, elementa, motum eorum non assecuta, versus locum à se relictum, centrumque istud trudant: quo ista etiam tanto majori impetu ruant, quanto copiosiores ejusmodi ætheris incursus sustinere coguntur. In quo ipso horum corporum gravitas consistit.

Obs. II. Aërem quoque tali gravitate gaudere, hodie saltem tanto minus dubium est, quando Ottonis Guerike duo hemisphæria cuprea, post subtractum aërem interiorem, tanta pertinacia cohærentia, ut ne à 16. equis divelli potuerint, cum tamen, admisso rursus aëre, sponte mutuum contactum relinqvant; nec non duo orbes marmorei, probe politi, diametro sua vix digitum geometricum superantes, qui, interposito solum, ad excludendum penitus aërem, sebo, aliave pinguedine, firmiter manuum opera compressi, ne à 500. libris appensis rursus dimoveri possunt; ut & innumeri effectus Antliæ Pneumaticæ, stupendum ejus pondus abunde demirandum exhibent. Quanquam enim inter æqualem aëris & aquæ molem, juxta recentiorum experimenta, ea sit qua gravitatem proportio, quæ inter 1 & 1000, hanc tamen partium levitatem ingens ejus altitudo satis compensat, ita quidem, ut columna aëris, à cœlo usque ad nos porrecta, pondere adæquet similem columnam aquæ 31. pedes circiter altam. Cujus rei quotidie Experimentum capere licet, si canalem, 40. pedes e. g. altum, desuper reple-

amus aqua, & postea, apertura firmiter obturata, reseremus epistomium, quo hactenus clausum erat orificium imum, aquæ penitus immersum: mox enim descendet aqua ad 31. pedes usque, illicque hærebit suspensa.

Obs. III. Qvemadmodum porro in ingenti plumarum aut fœni cumulo, partes inferiores à superioribus quidem comprimuntur, & ad minores limites rediguntur, tanto qvidem magis, si præter molem incumbentium partium, insuper ab imposito pondere onerantur, nihilo minus tamen pristinum spatium & constitutionem recuperandi quendam retinent velut nisum, (quem Elaterem vocamus) tanto quidem majorem, quanto vehementior est prægressa compressio; qui etiam se exerit, qvanprimum à premente onere, sive ex toto, sive ex parte, liberatur: ita similem compressionem & se restituendi impetum in aëre nos circumfluente innumeris experimentis comprobatum novimus. Sane, si vesicam mediocriter inflatam, & adhuc flaccescentem, suspendamus intra campanam vitream, posthæc autem, ope Antliæ Pnevmaticæ, aërem inter vesicam & campanam intercedentem subtrahamus, aër in vesica adeo intumescit, ut eam disrumpat penitus. Quanta autem aëri compresso insit se restituendi vis, sclopetorum pnevmaticorum effectus loqvuntur.

Obs. IV. Insuper aër ea gaudet proprietate, ut calefactus rarefiat, & se dilatet multum; quod præprimis in Thermometris quotidie non sine voluptate experimur, dum scilicet aër intra spærulam vitream conclusus

&

& ob rigorem vitri non habens quo se calefactus extendat, liquorem in canali annexo plus minusve loco cedere cogit, & ita per gradus, in canalis superficie annotatos, aëris externi, sibi qua calorem & frigus similis, statum prodit.

Obs. V. Cum in Mechanicis generaliter demonstretur, si sint duo plana ED, DC, ad Horizontis planitiem CE, utcunque inclinata, & intra easdem parallelas CE, LP, constituta, seu ejusdem altitudinis perpendicularis; duo autem gravia A & B communi filo, trochleæ X circumvoluto, connexa, eandem habeant rationem, quam hæc plana, per quæ moventur; illa æqviponderare: Idem omnino de columnis aqueis, canales FG, GH, ad planitiem Horizontis FH, utcunque inclinatos & intra easdem parallelos FH, IK, constitutos, replentibus subsumi potest, sive canales prædicti orificia sua F & H deorsum, ut in fig. 25. sive sursum, ut in Fig. 26. convertant; cum omnino canales rationem planorum, & columnæ aqueæ rationem gravium obtineant: & in mechanicis perinde sit, sive ista plana undique clausa instar canalis, sive aperta sint, neque gravium figura, durities, aut mollities pondus in se ullatenus mutet. Imo facile concipere licet, idem omnino valere, si vel maxime canales non constituant lineas rectas, sed ex pluribus minoribus variæ inclinationis componantur, uti in fig. 27. tunc enim aqua contenta habet rationem compositam omnium partium unius canalis, ad omnes partes alterius canalis.

Fig. 23. *Fig. 24.* *Fig. 25.* *Fig. 26.* *Fig. 27.*

Obs. VI. Non minus manifestum est, si uni ponderi A

 oppo-

Fig.28. opponantur tria B, C, D, quæ ſingula ad illud eam habeant proportionem, quam EF ad FG; tamen unicum iſtud & hæc tria æquiponderare atque manere in æquilibrio, ſiquidem duo horum objectis obicibus impediuntur, quo minus gravitatem ſuam exercere queant: cum in tali caſu pondus A revera non niſi unius ex reliquis gravitati reſiſtat, & reliqua plane non agant.

Obs. VII. Illud denique in vulgus notum eſt, cum pleraque corpora ad impulſum aliorum moveantur, motum hunc tanto concitatiorem eſſe, tantoque durare longius, quanto vehementior eſt ille impetus. Pariterque multum acceleratur motus idem ſi impetus ille repetitur ſæpius, & ita corpori jam currenti velut calcar additur.

CAPUT TERTIUM FUNDAMENTORUM AD PRINCIPIA APPLICATIONEM TENTANS.

SECTIO I.

EQuidem ardua maxime ſunt phænomena, quæ primo protulimus loco; merito tamen inter reliqua ducunt agmen, quod in omnibus ferme machinis hydraulicis præſupponuntur, eorumque proinde uſus ſe per univerſam hanc Diſſertationem diffundit latisſime, ut ut non ſemper eorum mentionem fecerimus. Quod igitur attinet primum, equi-

equidem mirum valde poterat videri, ingentem a- quarum copiam intra canales longissimos, &, quod in aquæ ductibus fieri solet, non nunquam per unum alterumve milliare Germanicum continuatos, contentam, non fortius pressuram, aut aquam, in opposito canali consistentem, ad majus spatium elevaturam esse, quam quæ in quovis alio, brevissimo licet, ejusdem tamen altitudinis perpendicularis, stagnat: cum tamen illius gravitas in se considerata hanc immensis superet modis. Enim vero, cum duo gravia, quæ moventur per duo plana inclinata, inæqualis quidem longitudinis, ejusdem tamen altitudinis perpendicularis, æquilibria sunt, si eandem inter se rationem habent, quam plana, quibus innituntur, vi Obs. 5. &, quod in genere de gravibus dictum est, omni jure applicetur in specie ad duas columnas aqueas, intra canales, utut inæquales, tamen æque altos, contentas, (juxta eandem Observat.) manifestum est omnino, longitudinem canalis unius non posse efficere, ut aqua in altero breviori contenta ultra suos limites protrudatur. Vti enim pondera A & B, communi filo A X B connexa, se mutuo impediunt, quo minus ullum eorum possit moveri loco; ita columnæ aqueæ F G, G H, se invicem nisu contrario impediunt, quo minus illa descendere, aut hæc ascendere queat, cum alias debita periret proportio. *Ratio. Phæn. 1.* *Fig. 24.* *Fig. 26.*

§. II. His autem positis, non erit amplius obscurum, cur perinde sit, sive canales, per quos aqua ascendit labiturve, variis sub flexuris per planum inclinatum oblique assurgant, sive non. Siquidem cum, per modo demonstrata, columnæ aqueæ AD & *Ratio. Phæn. 2.*

BF sint

BF sint in æquilibrio, quia scilicet eandem inter se rationem habent, quam canales AD & BF, æque alti per quos moventur, idemque de columnis DE & FG, EH & GI, &c. valeat; omnino tota columna AC ex his flexuris composita, columnam BC ex partibus, quæ flexuris istis respondent, combinatam, æque servabit in æquilibrio, ac si intra unicum canalem rectilineum ejusdem altitudinis contineretur. Quod autem duo canales; qui invicem secundum altitudinem perpendicularem comparantur, debeant esse continui, & nullibi hiare, per se patet; si enim vel maxime aqua circa montis acumen erumpens intra canales aliquousque descendat, deinceps autem per reliqvum spatium usque ad montis radicem libere præcipitetur, & hinc novis excipiatur canalibus, nemo facile dixerit, columnam aqueam à montis cacumine usque ad horum canalium finem in continua premere serie, cum in medio quaquaversum diffluere queat. Vt adeo perinde sit, sive aqua circa canalium novorum initium, sive in loco eminentiori fuerit nata.

Fig. 27.

Ratio Phæn. 3. §. III. Istud majoris momenti, imo hactenus dictis prima fronte adversum videtur, quod nimirum canalis amplissimus aqua repletus, contra angustissimum ejusdem altitudinis haud quicquam pressura sua prævaleat. Quodsi enim aqua intra canalem angustiorem GH contenta non cedit pressioni aquæ GF, crederes omnino, aquam canalis, v. g. decuplo majoris, LM, ejus resistentiam multo superaturam, & ad spatium decuplo majus eam esse elevaturam, cum istæ columnæ non habeant rationem canalium, intra quos consistunt, ideoque etiam in æquilibrio esse

Fig. 30.

ſe nequeant. Enimvero ſi applicare libeat, quæ in Obser: 6. notavimus, non adeo in obſcuro erit cauſa effectus inſperati. Vti enim illic tria pondera B, C, D, non poſſunt ſuperare niſum ponderis A, & illud elevare altius, quamvis ſingula ad hoc habeant rationem planorum, per quæ moventur; quia ſcilicet niſus duorum, objecto obice, inefficax redditur, adeoque ponderi A non niſi cum B re ipſa pugnandum eſt: ita ſimilem in modum, ſi canalem capaciorem mente dividamus in plures minores, (quod in Schematismo lineis punctatis indigitamus,) apparebit, columnæ GF non niſi columnam GH opponi, reliquarum autem niſum, cum in canalis amplioris baſin terminetur, reddi inefficacem, adeoque perinde eſſe, ac ſi columnam HG plane non circumſtarent. Nec eſt, quod quis dicat, hoc modo totam aquarum molem, quam continet canalis capacior LM, nullam plane vim in canalem GF, è latere erumpentem, exercituram, ſi non inclinatum, ſed perpendicularem habeat ſitum, ideo, quia tunc totum pondus incumbit baſi, adeoque vi dictorum ejus niſus inefficax redditur. Enim vero baſis quidem inefficacem reddit niſum deorſum; cum autem liquida inſuper habeant niſum diffluendi, niſui deorſum æqualem, hoc ſaltim mediante ſe opponet aqua, in canali LM contenta, columnæ GF. Et quidem, ſi rurſus concipiatur in plures columnas, quæ ſeorſim ſint æquales columnæ GF, diviſa, ſingulæ autem quaquaverſum æquali niſu diffluere conentur, impetus earum, tum à ſe mutuo, quia ſibi ſunt contrarii, tum à parietibus canalis LM, redduntur inefficaces, ut in actum erumpere ne-

Fig. 28. *Fig. 30.* *Fig. 31.*

queant, adeoque non majoris ſint momenti, quam ſi plane abeſſent columnæ prædictæ, & ſola relinqueretur ea, quæ immediate adjacet foramini G, per quod tanto conatu agit extrorſum, ac columna G F introrſum. Ne autem quis putet, hactenus dicta ſolum de canalibus cylindricis valere, applicabimus hæc non adeo difficulter ad conicos. Ipſa enim coni A B C latera iſtic rationem habent baſium, cui columnæ aqueæ inſiſtunt. Vtut autem hoc ad angulos fiat obliquos, tamen columnæ interiores, preſſione ſua extrorſum, earum æqualem niſum confluendi verſus cuſpidem B impediunt atque tollunt; ut adeo rurſus ſola columna media comparari debeat cum columna B D; cui cum altitudine perpendiculari reſpondeat, manent in æquilibrio. Cæterum ſi libeat rationi Mechanicæ hucusque à nobis datæ ſuperaddere Phyſicam, non incongrue eam reddemus, quam Excell: Dn. Sturmius Henrico Moro dedit in Epiſtola, Part: II. Colleg: Curios: annexa p. 114. Ponamus ſcilicet canalem LM continere decuplum illius aquæ, quæ replet canalem GF, prout nempe illius ſuperficies eſt hujus decuplum; & aſſumamus æquales altitudines orbiculorum aqueorum La & Fb; evidens eſt, orbiculum La, & conſequenter aquam ipſi ſubjectam omnem, in crure ampliore non poſſe deſcendere per ſpatium ſimplum, ipſius altitudini æquale, quin eodem tempore orbiculus Fb, & aqua ipſi ſubjecta omnis, in crure anguſtiore per decuplum ſpatium attollatur. Si nunc ſupponamus, vi Obs. 1. omnem gravitationem & deſcenſum corporum proficiſci ab æthere gyrante

Fig. 29. Fig. 31.

& cir-

& circa noſtram terram in orbem rapto, indeque, quæ æquales ſuſtinent impetus æthereos, ſe ſervare in æquilibrio; quæ autem inæquales, etiam inæquali niſu tendere deorſum; ponamusque inſuper, orbiculum La recipere e. g. 10. impulſus æthereos per ſimplum ſpatium La: ſic orbiculus Fb, illius ſubdecuplus, per decem ſpatia Fb ascenſurus, pariter haberet 10. impulſus æthereos ſibi adverſos. Vt adeo tantum ex hac parte ſit reſiſtentiæ, quantum ex illa parte virium deprimendi, adeoque perpetuum æquilibrium.

§. IV. Vt vero ad reliqua tranſeamus phænomena, cum §. 1. ex Obs. 5. demonſtratum ſit, canales aqueos ejusdem altitudinis perpendicularis ſe mutuo ſervare in æquilibrio: Sponte hinc ſequitur, duos ejusmodi canales non progenerare fontem ſalientem, ſed ad hunc neceſſario requiri duo crura, ſeu canales inæqualis altitudinis. Exceſſu enim ponderis in alterutro canali opus eſt, ut aqua per alterum expellatur. Hic autem exceſſus eſt tanto major, quanto magis crus unum ſua altitudine ſuperat alterum. At quo major eſt exceſſus, eo validius urget aquam in canali breviori contentam, hancque ad tanto majus ſpatium expellit, vi Obſ. 7. adeoque contra, ſi exceſſus ille unius cruris vix eſt ſenſibilis, aqua per alterum quidem effluit, ſed citra ſaltum. Vti vero corpus molle, aut quod alia de cauſa facile cedit tactui, v. g. ſaccus lana plenus, impetum alius in illud irruentis cedendo eludit, ut multum ab eo propelli nequeat; cum ex adverſo, quæ firmius reſiſtunt, ab eadem vi longius ex-

Ratio Phæn. 4.

Ratio Phæn. 5.

pellantur: ita, si orificium, per quod aqua ejicitur, eadem amplitudine cum ipsis canalibus, per quos ea advehitur, gaudet, nunquam excitabitur fonticulus, qui fortiori nisu, & ad majus spatium, liquorem projiciat. Citius enim hic se subducit per orificium adeo patulum, quam ut lentius per canales affluens, omni sua mole eum premere & velut impetere queat. At, si orificium in angustius contrahitur spatium, ut aqua, largius per amplos canales confluens, exitum satis patentem non inveniat, magis præcipitatur fuga; ingens enim aquarum copia, quæ à tergo urget, omnem suum impetum in partes præcedentes effundere potest, unde illæ læto saltu ad insigne intervallum assurgunt, vi Obs. 7. Aut, si rem aliter paulo concipere libeat, ponamus canalem longissimum, æqualis per omnia amplitudinis, circa basin leviter incurvatum, & patulum, erigi perpendiculariter, &, obturato inferiori orificio mediante epistomio, repleri aqua. Manifestum est, si remoto epistomio aperiatur orificium, aquam hanc præcipitato motu fugituram, quia premitur à reliquæ aquæ pondere, in canali longissimo ipsi incumbente, cujus tamen lapsus non nisi naturalis est. Sed in vulgus notum est, motu violento majorem longe aquarum copiam per canalem aliquem præcipitari, quam per eundem citra violentiam & naturali tantum lapsu ruit. Igitur, si aperto orificio aqua incipiat se rapidissime subducere motu violento; quæ autem hanc subsequitur, non possit lapsu naturali, tanta quidem celeritate, ferri deorsum per canalem longissimum ejusdem amplitudinis: se-

qui-

quitur, quod nec illam urgere, nec magna violentia ejicere queat. Contra, si foramen fuerit angustius, tunc, quia per canalem amplum naturali lapsu tantum potest descendere, quantum per illud motu præcipitato erumpit, omnino tota columna aquea, in canali longissimo contenta, omni suo pondere urgebit & ad insigne spatium ejiciet partes inferiores.

§. V. Quod si nunc hucusque generaliter demonstrata ad casus speciales applicare velimus, citra magnam difficultatem fontium perrenium arte humana exstructorum, quibus Europa passim, præsertim in secessibus Principum, luxuriat, rationem reddere liceret, cum nuda subsumtione in plerisque opus sit, & imaginum aquas reddentium varietas, equidem gratiori habitu fontes induat, principium autem operandi nequaquam mutet. Sed verendum, ne opella hæc limites Dissertationis Academicæ multum transgrediatur, & in justum excrescat volumen, si istas varietates sigillatim velimus percurrere. Proinde in genere solum notamus, id quod supra jam innuimus, si libuerit fontem ita adornare, ut ipsa aqua, dum ejaculatur, varias figuras, stellarum e. g. rosarum, velorum, pyramidum &c: repræsentet; ante omnia requiri ingentem affluxum aquarum, ex rupe monteve eminentiori erumpentium. Neque enim naturalis earum gravitas permittit, ut in omnes plagas & ad arbitrium, citra mutationem figuræ, protrudantur, nisi ab insigni urgeantur vi, quam lapsus profundior suppeditat. Vbi autem magna vi aqua exploditur, uberior ejus affluentia damnum resarcire debet. *Ratio Phæn. 6.*

 Secun-

Secundo requiritur foraminis unius pluriumve debita configuratio & dispositio respectu plagarum mundi: quæ, qualis pro obtinenda hac illave imagine esse debeat, facilius Schematismi laudati supra Bœcleri, aliusve scriptoris Hydraulici (ad quorum analogiam plurimos alios haud difficulter efformamus) quam prolixior discursus docent.

Ratio Phæn. 7. §. VI. Clepsydræ Weigelianæ operandi rationem itidem simplicissimam esse, ipsa structura, supra fusius descripta, satis testatur. Fac enim globum B aqua plenum esse, eamque hinc per canales DRC, YT & XT delabi, non poterunt non illic ex orificio C, hic ex Delphinorum ore, prosilire fonticuli, quorum prior ad majus, reliqui autem ad minus spatium, extollat aquam. Tanta enim est prædictorum canalium amplitudo & altitudo, tantaque orificiorum angustia, ut, vi eorum quæ ad Phæn: 4. & 5. §. 4. annotavimus, aquæ, pro excitatione fonticuli, sufficiens communicari queat impetus. Cum vero insuper supra monuerimus, verticem fonticuli h.m. excitati non plane attingere globum sibi imminentem, unde derivatur, adeoque salientis extra canales aquæ ascensum, non penitus æqualem esse ejus lapsui, uti alias intra canales; idemque in omnibus aliis fontibus obtineat: operæ pretium est, paucis ejus rei causam attingere. Scilicet omnis ferme impetus aquæ salienti conciliatur, dum orificium angustum, v. g. C, transit; qui, cum sit æqualis gravitati prementis columnæ aqueæ, deberet omnino ejus ope ad altitudinem, prædictæ columnæ æqualem, evehi. Sed cum in

in via impedimenti multum patiatur, primum quidem ab aëre resistente, per quem penetrare cogitur; dein ab innata gravitate, vel impulsu ætheris gyrantis, qui non cessat agere & aquam deorsum trudere, tanta quidem vi, ut aquæ non minus, quam reliquorum gravium sursum projectorum violentum motum lente imminuat, tandemque penitus sistat: nequit omnino aqua præfixos attingere limites, sed infra illos subsistit. Neque est, quod quis putet, cum fonticulus saliens columnam aqueam, in libero assurgentem aëre, exhibeat, partes ejus superiores ab insequentibus inferioribus extra æque, quam intra canalem attolli, & proinde novum virium incrementum ab illis accipere. Nam cum partes posteriores seu inferiores non plus impetus à columna premente accipiant, quam præcedentes, etiam has majore, quam illæ præcedunt, velocitate sequi, & consequenter in illas sensibiliter adeo impingere nequeunt. Contra vero partes præcedaneæ non raro subsequentibus obstaculo sunt, quo minus ad consuetam altitudinem attollantur. Quod si enim fonticulus ad planum horizontis sit perpendicularis, aqua, postquam ad summum fastigium est evecta, per eandem lineam, per quam ascenderat, relapsura, adversas sibi habet ipsas fonticuli partes inferiores ad altiora tendentes. Dum ergo à novis partibus subinde accedentibus augetur mole & conglobatur, tandem fonticulus ab onere, cui ferendo impar evadit, deprimitur, ad ipsum usque orificium; illo autem mox deposito, lætior surgit & pristinos repetit limites.

§. VIII.

Ratio Phæn. 8. §. VII. Si denique libeat paucis attingere Fontes Mutinenſes, curioſiſſimæ obſervationes laudatiſſimi Ramazini eorum originem ſatis produnt. Neceſſum ſcilicet eſt, infra totum illum terrarum tractum, in quo ejusmodi fontes oriuntur, lacum eſſe abſconditum, ingentem quidem, anguſtioribus tamen circumſcriptum limitibus, quam aquarum abundantia poſtulat. Inde enim eſt, quod aperta, mediante terebra, terræ ſuperficie, ei incumbente, tanto prorumpat impetu. Tanta autem aquarum copia cum quotidie exhauriatur, nec tamen quicquam ceſſet iſte erumpendi impetus, ſequitur, aliunde damnum iſtud copioſo affluxu reſarciri: id quod etiam murmur ſtrepitusque aquæ præterfluentis teſtatur. Quia autem iſtud incrementum à mari eſſe nequit, obſtante ejus ſalſedine & harum aquarum dulcedine; nec immediate ab aqua pluviali; per quos enim poros hæc deſcenderet, per eosdem rurſus aſcenderet, nec pateretur, iſtic ſe velut incarcerari & comprimi: neceſſum igitur, ut confugiamus ad fluvium ſubterraneum, intra Alpes non adeo remotos fortaſſe natum, & per ductus ſubterraneos huc delatum, unde aqua, quia ab eminentiori venit principio, preſſa, data via, fugit & per 68. pedes ad ipſam usque terræ ſuperficiem aſcendit. Fontes tandem ad radices montium natos quod attinet, ipſa ebullitio prodit, quod aqua à loco eminentiori trahat originem, à quo per rupium rimas, velut canales quosdam, deſcenderit. Quod autem leviter tantum ordinarie ſubſultare ſolet, partim ab orificii amplitudine, *Ratio. Phæn. 9.*

ne, partim ab aquarum penuria & parciori affluxu est deducendum.

SECTIO II.

§. I. Ad Sectionem secundam de violenta aquarum pressione dum transimus, sciendum, (quod ipsum ex nuda applicatione Obs. 7. patet,) augeri miris modis aquarum præcipitationem, quando sufficienti robore vires embolum intrudentes instruuntur. Insigne autem augmentum capiunt vires prementes, si non immediate embolo, sed vecti, applicantur. Docemur etenim in Mechanica, uti se habet brachium vectis majus L N, ad brachium minus X N, ita se habere vires vecti in L applicatas, ad easdem vires sibi relictas & ordinarias. Quanquam vero, brachio N L prolongato, vires prementes augeri queant in immensum; malunt tamen artifices brachio mediocri esse contenti, & potius robur quærere in multitudine prementium; quia ex eadem discimus Mechanica, quo magis vires adhibitis crescunt instrumentis, eo plus requiri temporis sensibilem saltim edendi effectum, proindeque tardiorem esse motum ejus, quod loco est pellendum. Enim vero si liquor in auras expellendus est, celeritas ubique debet comitari robur: alioquin enim, si eum lente urgeas, sensim se per apertum subducet orificium, nec vires maximæ majorem dabunt effectum, quam minores multo, sed debita velocitate adhibitæ. Neque enim istæ omne suum robur explicare, eoque liquorem, justo celerius fugientem, premere valent. Quæ eadem causa est, cur nec cochleas, nec rotas dentatas, aut trochleas, quibus alias humanæ vires itidem ad miraculum usque augeri possunt, admovere

Ratio Phæn. 10.

Fig. 2.

Ratio Phæn. 11.

vere soleant Hydracontisteriis; omnia namque instrumenta isthæc tarditatis vitio subjacent. Plus autem solatii in duplicatione ventriculorum est positum. Duplicatis quippe ventriculis, duplicantur aquæ, duplicantur vectes, adeoque etiam numerus prementium duplicari potest, unde & impetus aquis proruentibus communicati, juxta Obs. cit: adeo multiplicantur, ut sub dupla quoque ratione ista aquarum solertissima præcipitatio crescere necesse habeat, siquidem uterque embolus simul & eodem momento deprimitur. Cæteroquin enim, si id alternis fiat vicibus, vires non augentur, sed saltim hoc obtinetur, ut citra interruptionem aut intercedentem moram ejaculatio continuetur.

Ratio Phæn. 12.

§. II. Eccur autem ventriculi, pro officii vel indigentiæ ratione capaciores, longitudinem magis, quam amplitudinem amant? Multum rebus suis prospiciunt artis Hydraulicæ periti ista ventriculorum proportione & symmetria. Vti enim, qui asserculo minori aquis innatanti innititur, una cum eo mergitur undis; cum contra, qui pluribus combinatis insidet asseribus, à submersione immunis est; quia scilicet pondus, quod exiguam aquæ portionem asserculo subjectam violentius premit, à majori longe, asseribus combinatis substrata, facilius sustinetur, dum pondus ita in plures aquæ partes velut distribuitur: Ita quoque si ventriculus fuerit gracilior, paucæ columnæ aqueæ à viribus vecti applicatis, mediante embolo, validissime comprimuntur, cum contra, si fuerit amplior, longe plures columnæ iisdem viribus facilius, & citra magnam adeo compressionem, resistere queant. Itaque cum capacio-

Ratio Phæn. 13.

ciores esse debeant ventriculi, ne deficiat aqua, eje-ctioni tam violentæ destinata; ne tamen plures requi-rerentur prementes, aut etiam acceleratio motus im-pediretur, necesse erat, plus addere longitudini, quam latitudini ventriculorum. Cur autem orificium & ca-nalis, per quem aqua proxime ejicitur, arctior esse de-beat, jam supra in Phæn: 5. §. 4. exposuimus. Longior autem idem esse solet; ut aqua dum per eum fugit, no-vos subinde & sæpius repetitos ab insequente patiatur impetus, pro cursu ejus, vi Obs: cit: magis incitando: eum fere in modum, quo globulum testaceum, solo o-ris flatu, per canalem longiorem tanta vi ejicimus, ut in majori intervallo queat enecare aviculam, cum alias, citra canalem, globulus idem flatu ne ad unum quidem passum propelli possit. Ista tamen canalis emittentis longitudo suis limitibus gaudere debet. Quodsi enim justo fuerit longior, aqua ad eum altitudinis gradum non attolli potest. Siquidem, dum aqua ad tubi justo longioris, præsertim sinuosi, latera impingit, impetus, ab Embolo ipsi immediate communicatus, tantum non penitus tollitur: ut proinde sola vi, ab insequentibus a-quis accepta, itidemque sinuoso canalis tractu valde debilitata, expellatur in dias luminis auras, quod supra jam §. 3. Sect: II. C. I. de serpentino Hydracontisterio-rum genere notavimus. *Ratio Phæn. 14.*

§. III. Ab iisdem causis, pressione scilicet vio-lenta, descendunt fonticulorum per superba Floræ am-bulacra dispersorum saltus ridiculi, ceu inter ipsa Phæ-nomena jam indicavimus. Cum enim Artificium hu-juscemodi Hydracontisteriorum rationem obtineat, iisdem quoque Principiis aquarum ejectio nititur. A- *Ratio Phæn. 15.*

qua enim per canales occultos ad ambulacra, isticque occulte dispositas cistas vel cylindros, deducta, quamprimum deprimuntur latentes hinc illinc improvido pede emboli, tam cito invisi subsultabunt fonticuli: quorum jocos dum evitare tentas fuga celeri, eo ipso magis embolos passim dispersos urges premisque, non sine jucundo tuo damno. Eadem ratione illuditur sedentibus quoque amicis. Constructo quippe ad præscriptam methodum artificio, amicus, considere jussus, plenos aqua folles premet, qui gravitate incumbentis molis acti, cum aqua comprimi & ad spatium minus redigi nequeat, per occulta innocentium imagunculorum oscula ludibundos dabunt fonticulos. Nec differt ratio pressionis in poculo, quod vinum bibituri faciem aqua perfundit. Nam cum Hydrargyrus, seu Argentum vivum, experimento Boyleano, (quod extat inter ejus nova Experimenta Physico-Mechanica p. 113. Editionis Genevensis) eam ad aquam habeat gravitatis rationem, qualis 121. ad 1665. sive per reductionem, qualis 1. ad $13\frac{92}{121}$. vel, ut fractionum molestiæ occurratur, ut 1. ad 14; facile apparet, quod tollendis aquis omnino sufficiat Mercurius. Cum itaque receptaculum inferius Q aqua, superius, qua partem L, argento vivo repletur, necessario, bibente os ex adverso in B applicante & poculum multum inclinante, Mercurius per foramen sibi relictum in partem P transit, atque hinc descendendo per tubulum P Q ad fundum nodi inferioris aqua pleni, pondere suo præsentem urget aquam, quæ comprimi nescia, nec tamen per eundem tubulum P Q, cujus orificium imum præcipitatus Mercurius mox undique obsidet, redire valens

Ratio Phæn. 16.

Ratio Phæn. 17.

Fig. 4.

lens in locum ab ipſo derelictum, qua data porta fugit, per tubum ſcilicet D A C, qui, quod exiguus & gracilis eſt, ad Mercurii altitudinem habet rationem minorem, quam 14. ad 1, & occulto ductu in acutum aviculæ roſtrum deſinit, facile fugientes aquas bibenti propinat, fontis inmodum, ſicque amicum à vini potu, velut ſolers cuſtos arcere videtur.

§. IV. Quod de Hydropotis, fama ſuper cæteros notis, §. ult: Sect: II. Cap. I. retulimus, eadem ratione explicari & poteſt & debet. Non equidem huc attinet, quibus naturæ artificiis, pro tingendis liquoribus, florumque innoxia aſſumtione, uſi fuerint: illud ſcire attinet, qua vi aquas, copioſe ingurgitatas, ê ſtomacho, ad moram aliquot etiam minutorum, reddiderint. Non hic deſunt varia artis ſubſidia, nobis nec explorata penitus, nec digna omnia recenſione, quæ ſtudioſe contra plebis inveſtigationem muniunt. Nonnulli natura ſua, ad nauſeam vomitumque prona, callide uti norunt, ut crebro exercitio vitium in artificium verterent, & id tandem impetrarent, quo ad nutum per os redderent, quæ non diu ante hauſerant. Jejuni etiam ad hæc myſteria veniunt, ne liquoribus effundendis miſceantur alimenta diverſi coloris pariter & odoris. Atque ita manibus ad lumbos, commodiſſimum movendi viſcera locum, admotis, validiſſime, æquabiliter tamen, urgent vicina viſcera, atque hæc interceptum, multumque ab ingurgitatis aquis tumentem ſtomachum; qui, cum triplici fibrarum, in longum, latum & transverſum ductarum, ordine conſtet, facto ſpiritum animalium pariter evocatorum concurſu, ſe contrahit, & extrinſecus admotam premendi vim auget, ut aquas, minori non continendas ſpatio, tamdiu *Ratio Phan. 18.*

 diu

diu per œſophagum excutiat, donec aut aquæ aut ſpiritus non amplius ſuppetunt. Qua ratione quam proxime horum Artificum ſtomachi accedunt ad conditionem follium, aquis turgentium, & ſolo ſuperimpoſito pondere ad emittendas aquas cogendorum.

SECTIO III.

§. I. Quæ in hac Sectione recenſuimus Phænomena, ad metum vacui, & neſcio quam attractionem, tanquam cauſas, vulgo referri, in ipſo ejus monuimus frontiſpicio. Has enim nobis allegarunt docti, non quaſi diſtinctum de iis haberent conceptum, ſed ne interim, donec melior ſuccurreret ratio, plane nihil haberent, quod reſponderent ad tot phænomena. Etenim quod attinet metum vacui, ſi natura abhorreret à vacuo, noſſe deberet revera vacuum futurum, ſi e. g. ex ſiphone ſubducitur aër, niſi in ejus locum ſuccederet aqua; cujus enim exiſtentiam ignoramus, illud neque metuere poſſumus. Deinde ſcire deberet, aliquod damnum ſe hinc paſſuram: fruſtra enim exhorreſcimus, à quo mali nihil nobis unquam imminet. Denique media eidem deberent eſſe perſpecta, quibus inſtanti malo queat ire obviam, ne vanus & inanis ſit ſine viribus metus. Judicet autem nobiſcum cordatus quilibet, an hæc in compagem corpoream, ex qua rerum naturam compoſitam novimus, poſſint cadere. Quod ſi quis regerat, proprie accipi non debere, quæ ad analogiam tantum dicta ſunt; lubenter ſciremus, quis ergo ſit verborum ſenſus citra tropum genuinus. Sed ex quo Evangeliſta Torricellus, Mathematicus Florentinus, obſervavit, ſi canalem altitudinis cujuscunque repleas Mercurio, & poſtea canalem inverſum, aperto orifi-

rificio, immergas vasculo similiter repleto Mercurio, hunc ad altitudinem 27. circiter pollicum præcipitari, & illic postmodum hærere velut suspensum; idemque deinceps aqua tentatum, & deprehensum, hanc in altitudine 30. circiter pedum sustineri: opinio de metu vacui penitus evanuit. Nam spatium à Mercurio & aqua descendente relictum, aut est vacuum, aut non; si illud, natura non metuit vacuum; si hoc, qua materia illud spatium est repletum, eadem potuisset repleri canalis integer, ut adeo propter metum vacui non opus fuisset suspensione mercurii & aquæ in certa altitudine. Nec est, quod quis dicat, hunc metum suis gaudere limitibus, adeoque posse superari, ut non ad quamvis altitudinem mercurium & aquam elevare queat. Nam illa ipsa mercurii & aquæ altitudo in diversis locis variat, quin & in eodem loco, pro diverso aëris statu, ceu innumeris constat experimentis; major enim est in vallibus depressis, quam in montibus eminentioribus, major item tempore sereno & frigido, quam alias. Numquid vero ille metus etiam cum tempore loco-que mutabilis est? Neminem puto hoc facile admissurum. Non plus solatii à suctione vel attractione sperare licet; neque enim aër, aqua, & reliqui liquores ex eorum sunt numero, quæ trahi possunt, cum partes non ita cohæreant, ut una arrepta reliquæ sequantur, ceu hoc in solidis contingit; neque instrumenta ad tractionem requisita, unci, catenæ, funes, &c: ullibi comparent; Magnetismus autem, in hoc præsertim negotio, facilius nominari quam explicari potest.

§. II. Cum itaque evictum sit, non stare posse Principium hoc Hydraulicum cum Experimentorum

&Ratio-

& rationum ἀκριβεία; superest, ut quæramus aliud, quod nobis suggerit pondus aëris nativum, à Veteribus neglectum, à nostri autem seculi luminibus, Guerikio, Sinclaro, Torricello, Paschalio, Schotto, Pecquetto, Boylio, Sturmio, aliisque, probatum documentis illustribus; ad quod Sectionis hujus Phænomena revocare conabimur, initium facturi à machinis Ctesibiis.

Ratio Phæn. 19. Quoniam igitur Embolo à fundo E retracto, insigne relinquitur spatium E D; illud equidem aër extrinsecus circumstans quovis modo occupare nititur, sed *Fig. 5.* irrito conatu, quia eum soliditas canalis excludit, & Embolus hujus cavitatem undique arcte stringit, valvulaque K orificium C accurate claudit. Igitur aqua, cui orificium B est immersum, derelictum occupat locum. Nam dum ab ingenti aëris incumbentis pondere valide premitur, juxta Obs. 2. intra spatium D E autem nihil prorsus sit, quod ei resistat, eo se recipit, ubi à tanta pressione tuta est. *Ratio Phæn. 20.* Attamen, cum pondus aëris suis gaudeat terminis, & columna à cœlo ad nos usque exporrecta, non superet pondere suo similem columnam aqueam, 31. pedes altam, vi Obs. ejusdem, sua sponte sequitur, si Embolus ultra superficiem aquæ, in puteo (unde mediante Antlia debet extrahi) contentæ, majori intervallo absit, ejus ope præstari non posse, ut per canaliculum G effluat, quia nempe ultra 31. pedes à pondere aëris externi intra antliam non elevatur, eamque adeo Embolus ne quidem attingit.

Ratio Phæn. 21. §. III. Non multum dissimili ratione omnes siphonum effectus declarari possunt. Sit enim sipho recurvus, cujus crus unum 30. pedes non adæquet, alte*Fig. 6.*rum autem longe superet, instruaturque modo supra recen-

recenſito: cum aër vaſibus B E & C F incumbens, columnam aqueam 31. pedibus altiorem, ſuſtinere nequeat, (vi Obſ. 2.) aqua in crure longiore AB, per naturalem ſuam gravitatem descendit, unde ſpatium ab aëre & aqua vacuum eo majus deberet relinqui, quo plures idem pedes ſupra 31. numerat. Cum vero ex altera parte aqua in canali A C, præſcriptum ſuæ altitudinis terminum nondum attingat, aër incumbens vaſculo C F adhuc prævalebit, & aquam de lege proportionis attollet, quæ, dum culmen A tranſire conatur, mox præcipitatur in canalem longiorem, cæteroquin in parte ſuperiore vacuum futurum, & per hunc effluit; idque continuat tamdiu quidem, quam ſuffecerit aqua vaſis C F; Cui ſi de affluentia ſatis proſpicitur, perpetui cujusdam fontis ſpeciem præbere poteſt hæc machina, non ceſſantibus, illic deſcenſu prævalentium aquarum, hic preſſione prævalentis aëris. Quod autem etiam cruris longioris orificium aquæ immerſum eſſe debet, id inde eſt, quia alias aër per ejus medium aſcendit, & aquæ circumcirca à latere deſcendentis locum replet, eoque ipſo impedit, quo minus eadem per canalem breviorem attolli queat. Cæterum, ſi omnis hic aquarum fluxus dicto modo ab aëris preſſione dependet, hujus autem vires ultra 31. ped: ſe non extendunt, ſequitur utique utroque crure hos limites tranſcendente, fluxum nullum expectari poſſe, imo impoſſibile eſſe quod Hero, Porta, aliique, fuga Vacui decepti, in ſe receperunt, de aquæ ductu ſcilicet cacumina ſuperante montium.

Ratio Phæn. 22.

Ratio Part. 2. Phæn. 21.

Ratio Phæn. 23.

§. IV. Siphones autem vulgares, quorum ope liquor ex doliis depromitur, quod attinet, manifeſtum *Ratio Phæn. 24.*

 eſt,

eſt, uno ejus crure liquori immerſo, nullam primo hinc accidere mutationem, quia aër intra ſiphonem ejusdem eſt cum aëre exteriore conſtitutionis, adeoque liquorem æquali premit vi. At vero, ore alteri cruri admoto, & mediantibus muſculis ampliata pectoris cavitate, aër intra ſiphonem, qui juxta Obſ. 3. æque ac externus valde eſt compreſſus, commodum nactus locũ, ſe expandit, & tùm propter ipſius elaterem, tum propter naturalem gravitatem, tantum in pulmones deſcendit, quantum capiunt, (in quo vulgo ſic dicta Suctio & Attractio conſiſtit.) Cum vero ita rarefactus minus habeat reſiſtentiæ & preſſionis, quam aër exterior, pondere hic prævalet, & cogit aſcendere liquorem, repleturum locum ab aëre relictum. Si autem, contractis pulmonibus, aër, in iis contentus, per nares exſpiratur, & deinceps, repetita aliquoties dilatatione pectoris, quicquid intra ſiphonem eſt reſidui, in pulmones deſcendit: liquor eum ex eadem cauſa ſequitur & totum occupat ſiphonem. Quo eodem modo infantes dilatato pectore efficiunt, ut, aëre per mammillas in os ſugentis fugiente, locus relinquatur preſſioni aeris externi, quæ tanta eſt, ut lac per poros protrudat buccis inflatis excipiendum, quod repetita ſic pectoris dilatatione ſitim abunde reſtinguit. Sed ut ad Siphones redeamus, notandum eſt, ſi aqua, ore remoto, hinc velut ex fonte perenni effluere debet, neceſſum eſſe, ut emittens orificium infra ſuperficiem liquoris, cui alterum eſt immerſum, ſit depreſſum. Alias enim, ſi in eadem exiſtunt linea Horizonti parallela, erit columna aquea H G, ad columnam G F, uti canalis H G, ad canalem G F, adeoque, vi Obſ. 5. ejusdem cum illa gravitatis: cum autem aër utri-

Ratio Phæn. 25.

Fig. 25.

utrique itidem æquali preſſione reſiſtat; manebunt in æquilibrio. Superpondio igitur, adeoque unius cruris majori depreſſione, opus eſt, ſi fluxum deſideramus. Tunc enim, cum aër æqualiter premat, ab inæqualibus autem columnis inæqualem reſiſtentiam patiatur, in minori crure prævalebit, adeoque per longiorem præcipitabit aquam.

§. V. His autem ita expoſitis, Phænomenon 27. nulla explicatione indigebit, cum cancri figura, ſiphoni circumdata, ſubſtantiam rei non mutet. Idem dictum eſto de ave craterem ebibente. Avis enim manifeſto in ſe continet ſiphonem inæqualium crurum. Differentia in hoc ſolo conſiſtit, quod aërem inde non ſubducimus ore, pedibus avis, tanquam extremitati unius cruris admoto; ſed potius aquæ, intra vas contentæ, naturali lapſu per canalem G F, quo aeri intra avem ſe expandendi deſcendendique, externo autem aëri aquam crateris, per os avis attollendi, propter reſiſtentiæ defectum, occaſio ſuppeditatur. Sed neque multum abit ab hucusque recenſitis artificium, quo liquor occulte ex poculo effluit pleno, niſi quod hic duo ſiphonis crura non juxta ſe ſint poſita, ſed unum, longius ſcilicet & anguſtius I K, intra alterum, amplius breviusque A B, ſit abſconditum. Tota autem operandi ratio eſt ſimplex. Poculo enim ad marginem usque repleto, liquor intra canalem A B ad eandem altitudinem, dum aër per canalem I K aufugit, aſcenſurus, mox transgreditur orificium L, infra marginem poculi paulo depreſſum, adeoque per illud deſcendit, donec liquor ad æqualem cum orificio altitudinem eſt reductus. Tunc enim fluxus ſiſtitur ſi canalis I K eſt amplior, ita ut aqua à latere deflu-

Ratio Phæn: 27.
Ratio Part. 1. Ph: 29. Fig. 9.
Ratio Ph: 30. Fig. 10.

ente, aër per ejus medium ascendere & sua pressione efficere possit, ut liquor intra & extra canalem AB in æquilibrio subsistat. Si autem canalis IK fuerit angustior, ut aqua delabens totum repleat, tunc, etsi aër, orificium K circumstans, liquorem tanta vi attollere conetur, quanta idem aër, poculo incumbens, eum per canalem B A elevare & per IK dejicere conatur; tamen quia aquæ columna IK longior est, aër, circa K plus resistentiæ invenit, quam is qui poculo imminet; cedet ergo, alterque omnem aquam in poculo deprimet & per IK effluere coget. Quodsi autem poculum primitus non repletum fuerit ad altitudinem orificio I majorem, incipiet liquor demum effluere, si bibiturus poculum inclinarit, & hoc pacto prædictum orificium liquori immerserit; quod proinde plane obtineri nequit, si poculo parum liquoris est infusum.

Ratio Ph: 28. § VI. Fonticulus Kircherianus in campana hoc solo à siphonum effectibus ordinariis discedit, quod aqua non cursu placido ex uno crure in alterum delabitur, sed in ipso transitu fonticulum salientem sistit. *Fig. 8.* Sunt enim & hic duo canales F G & D O E, campana mediante connexi, ut ita siphonem recurvum exacte exhibeant. Effectus igitur peculiaris hæc est causa. Machina ex præscripto adornata, apertoque epistomio E, quia aër per canalem E O D tanta vi aquam campanæ sustinere conatur, quanta eum expellere nititur aër intra campanam contentus, impetus contrarii se tollunt, & ita aqua, sibi relicta, naturali gravitate per canalem D O E descendit. Sed cum spatium ab aqua derelictum mox occupet aër intra campanam, dilatando sese; hoc ipso autem aliquid etiam virium premendi amittat: effluere

effluere non posset aqua; quia aër, orificium canalis D O E obsidens, tantæ columnæ aqueæ, superpondio, ab aëris incumbentis pressione petito, sive ex toto sive ex parte destitutæ, ferendæ par est. At, cum aër idem aquam, in vasculo K stagnantem, non minori pondere premat, hanc per canalem F H attollit & quidem, (quia brevis est, in angusta desinit oscula, & non nisi rarior aër leviter renititur,) tanta vi, ut aqua, juxta ea quæ in §. 4. diximus, fonticulum salientem exhibeat, cujus aqua mox canali D O E excepta, pondus prioris auget fluxumque promovet. Quod denique coctus cancer, scypho, aqua aut vino pleno, ex præscripto appensus, extrahit liquorem, redditque per stillicidium, itidem à legibus siphonis recurvi pendet; siquidem per cavitates & inflexuras quasdam, (quæ tum in caudæ interioribus, tum intra squamas deprehenduntur,) tanquam per divisam secundum longitudinem fistulam, ad usque cancri curvaturam elevatur, & deinceps proprio pondere per rariorem cancri substantiam, alterum velut canalem, descendit, inque subjectam decidit patellam. Neque opus erat antegressa ex istis caudæ canaliculis expulsione aëris, uti alias in siphonibus requiritur. Habet enim hoc cancer coctus cum omnibus spongiosis, villosis, filtrisque commune, ut aër crassior intra pororum aut canalium angustias neque in debita copia existere, neque vim libere exerere, aut impedire queat, quo minus aër externus liquorem ad certam altitudinem attollat. *Ratio Ph: 26.*

§. VII. Ut tandem paucis de iis quæ restant hujus Sectionis Phænomenis agamus, expellatur aër (quod omnino fieri potest vi Obs: 4.) ex vase DE, ope *Ratio Ph: 31. Fig. 11.*

 ignis

ignis aut aquæ fervidæ, per tubum AB, & obturato osculo B, vas illud aqualiculo imponatur. Cum autem vasculo refrigerato, quod residuum est aëris, in angustum contrahitur spatium, protinus aër aqualiculum ambiens, liberam premendi facultatem adeptus, aquas, vi Obs: 2. per orificium reclusum B in fontis elevabit habitum: cui perennitatem conciliare licet, si aqua expulsa perque sphæræ collum in vas D E delapsa, illic non tam per epistomium annexum, quam per alium canalem, infra orificium B multum descendentem, expellatur. Tunc namque applicari possunt pleraque quæ supra de Phæn: 28. diximus. Quibus expositis, sua luce radiat Phænomenon 32. utpote quod à priori solum differt ratione evacuandi aërem. Nec alia est ratio casus ultimi, nisi quod aëre, mediante Antlia, ex campana partim subtracto, aër intra sphæram conclusus suum elaterem, juxta Obs: 3. exserat, aquamque per angustum canalem sub forma fontis expellat. Ideo autem sensim remittit subsultatio isthæc, quia aër, quem sphæra continet, semet in majus diffundens spatium, viribus premendi minuitur, (nam vis unita fortior,) & à superstite aëre exteriori tandem servatur in æquilibrio. Quamprimum tamen de novo agitatur antlia, iterum premendo prævalet interior, resistente sibi externo aëre expulso: idque continuatur, donec & aqua & aër sese subduxerit omnis.

Ratio Ph: 32 & 33.

SECTIO IV.

§. I Postquam & Attractio & Vacui Metus genuino nomine donata, atque ad aëris pressionem reducta sunt, poteramus supersedere nova quadam, à priori, diver-

diversa Sectione, & reliqua solum aëris prementis Phænomena enumerare. Ordinis tamen ratio, & exemplorum numerus, & nova subinde occurrens aëris qualitas, cœptis semel viis insistere jubet.

§. II. Primam omnium disquisitionem sibi poscunt Clepsydræ, seu fontes intermittentes, quorum desultorii lusus nominatissimo aëri solum debentur. Modo ad machinam sedulus habeatur respectus, res est clarissima. Repleta enim & constituta ex lege machina, illico aër externus cum interno communicat per tubum MDO, hocque pacto vim ejus externam resistentiamque, interna vis tollit. Aqua ergo proprio pondere per patulos porulos viam quærens, depluit in substratam pelvim tamdiu, donec aquarum copia spatium inter canalem M & foramen P interceptum, occupetur totum, ad excludendam aeris externi cum interno communionem: tunc enim, si pressio aquæ, intra vasculum B D residuæ, aërisque rarioris ei incumbentis, non major est resistentia aeris externi, in naturali statu constituti, destillatio cessat. Quamprimum autem per foramen P vas sese exoneravit aqua in subordinatam sibi pelvim, spatium inter canalem M & foramen P denuo patescit, atque idem, qui ante, suboritur effectus prementis aëris, idque tot vicibus, donec aqua defecerit in vasi A D. Studiose autem prospiciendum est, ut foramen P, qua amplitudinem suam, multo minus sit omnibus foraminibus vasis A D collectim sumtis: alias nunquam depluet tantum aquarum, quod sufficiat pro complendo prædicto spatio; quo negato, negatur etiam fonticuli lusus. Canalis vero B D id propter gracilior est, ut diutius duret oblectatio isthæc: major enim

Ratio Ph.: 34. Fig. 13.

aëris

aeris copia per canalem capaciorem admiſſa citius omnem deturbat aquam. Cæterum, quia κλεψέλαιον huic machinæ natales debet, debeat quoque ſuorum effectuũ cauſas. Repleta etenim oleo ſphæra, ſuoque fulcro impoſita, remoto item obturaculo, oleum per canalem breviorem CD in lampadem eo usque deſcendit, donec utriusque canalis ei immergatur orificium. Hoc namque pacto aëri, antea per canalem longiorem AB irruenti, ſuaque preſſione preſſionem externi aeris (impedituri olei deſcenſum) tollenti, ſimul etiam oleo, ut gravitate ſua libere utatur, permittenti, via præcluditur penitus, & ita oleo denegatur lapſus, quia nempe, juxta Obſ. 2. major longe eſt aeris externi renitentia, quam tantillæ olei columnæ presſio. Dum vero flamma pabulum depaſcit, tandemque extremitas canalis CD emerſa denuo aeri irruenti fores pandit, oleum naturali iterum gravitate deſcendit, oppleturum utriusque canalis oſculum, ignique alimenta præbiturum, donec cum flamma expiraverit.

Ratio Ph: 35. Fig. 14.

Ratio Ph: 36. Fig. 15.

§. III. Deſcendat nunc in arenam Hydropota noſter ſuaque nobis haud invitus revelet myſteria. Machina operoſior equidem, cauſæ tamen artificii in propatulo erunt. Siquidem, repletis ex inſtituto vaſculis A, A, aqua receptaculo G (quod poſthæc, ad occultandum eo magis artificium, operculo ita poteſt tegi, ut aëri tamen liber ingresſus exitusque concedatur,) ſufficienter infusa, apertis epiſtomiis L, delabitur, ob ſuam naturalem gravitatem, per canalem IK in vas H plenum aëre: quem, cum juxta Obſ. 3. cedere posſit, tanto magis comprimit, quanto longior eſt canalis KI, majusque pondus aquæ

eo

eo conclusæ, quia delapsa mox obsidet orificium I, quod ideo ferme fundum vasis attingit, ut aer per illum canalem aufugere nequeat. Cum vero aër ita compressus gaudeat elatere & se restituendi facultate, tanto majori, quanto major est prægressa compressio, æquali quippe ipsi comprimenti ponderi juxta Obs. cit. Igitur, si ad amici libitum jubeatur Hydropota depromere ex artificioso stomacho suo e. g. vinum, artifex, quasi aliud agendo, imagunculam, & cum ipsa epistomium princeps D, vertendo ita dirigit, ut tubuli FE extremitas E accurate respondeat foramini ejus vasis, cui vinum inest; quo facto, versa clavicula O, aër ex vase H, per canalem MN, & huic vasculo competentem tubulum, in vas vino repletum ascendit, vinique superficiem elaterio suo ita urget, ut liquor hic, cum tantæ pressioni resistere nequeat, mediante tubulo FE, per os angustum Hydropotæ in auram exspuatur. Eodem modo in cœteris idem ob eandem obtinebis rationem, modo epistomium sive claviculam D mature vertas, ne, liquore omni ex uno vasculo expulso, ipse aer, ulteriori pressioni destinatus, per os Hydropotæ aufugiat.

§. IV. Nec ab hoc processu discrepat modus potulenta ex cella subterranea immediate in cœnaculum eminentius deducendi. Facile enim apparet, quando aqua ex ipso cœnaculo per canalem longiorem ED in vas vacuum CD descendit, contentum illic aerem à tanta columna aquea valide compressum iri. Igitur, cum per canalem ED, cujus orificium D mox infra superficiem aquæ descendentis latet depressum, aufugere nequeat, per cana- *Ratio Phæn. 37. Fig. 16*

 lem

lem F transit in dolium e. g. vino plenum, illudque, juxta Obs. 3. suo elatere tantopere urget, ut ejus ope ad altitudinem canali DE æqualem possit elevare. Itaque per canalem breviorem GB, (quin etiam graciliorem, ne ultimo nimium vini in canali remaneat) ad cœnaculum usque non defertur solum, sed etiam effluit, oblato excipiendum cyatho. Easdem agnoscunt causas & Hydriæ Canæ Gallileæ, quarum descriptionem habet Schottus in Mech. Hydraul. Pnevmat. Poterit autem simplicius & commodius machina construi, si crateris, ea figura & amplitudine, sub qua laudatæ hydriæ ordinarie describi solent, præditi capacitas, medio pariete perpendiculari, in duos distinguitur ventriculos, qui non nisi unico foramine mediante in superiori parte hujus parietis formato, communicare possunt. Quod si enim à collo crateris cæteroquin clauso descendat canalis usque ad fundum unius ventriculi, ex fundo alterius autem assurgat similis canalis, qui in latere ejus superiori aliquantum incurvatus prodeat foras, facile utique mediante ultimo hoc canali ventriculus cui insertus est, repletur vino. Si jam lusum ingeniosum exhibere libeat, non alia re opus quam ut per orificium crateris patulum collo clauso superaffundatur aqua. Quam primum enim hæc per canalem ad fundum unius ventriculi in tanta descenderit copia, ut canalis ostiolum imum eadem operiatur, mox per alterum canalem effluet vinum, poculo aliove vase excipiendum. Quia enim unus ventriculus non nisi aere plenus est, aqua autem extremitatem cana-

lis

lis in illum demissi undique obsidet & sic exitum per hanc viam præcludit; non dabitur alia fuga quam per foramen parietis intergerini in alterum ventriculum, ubi vinum sibi subjectum tantum premet, quantum ipse ab aqua, intra canalem contenta & supra collum stagnante, premitur. A tanto itaque onere ut se vinum liberet, per canalem infra illud demersum fuga sibi consulit, quod non potest non artificii ignaris gratum præbere spectaculum.

§. V. Fonticulus vero in poculo non minori explicatur facilitate. Poculo enim ratione supra descripta adornato, & vase DC liquore repleto, si modo parum liquoris (paulo plus scilicet, quam sufficit replendo canali IK) infundatur in poculum AB, hic, à prædicto canali receptus, urget suo pondere aerem in vase EF obvium, qui evasurus, cum aliam viam non inveniat, per canalem ML ascendit, suoque elatere (juxta sæpius cit. Obs.) tantopere premit liquorem vasis CD, quam ipsa columna aquea IK, eidem immediate imposita, pressura fuisset: qui proinde, cum ad altitudinem huic æqualem ascendere posset, per canalem breviorem multo, angustique orificii, præcipiti saltu fugit. Mox autem à poculo AB exceptus, columnam aqueam IK, alias subsidentem & à suo pondere remittentem, redintegrat, adeoque suo descensu residuum liquoris, cujus ante pars fuerat, expellit. Plane eodem modo exponenda aquarum refusio, à serpente in craterem avis ebibentis facta. Nam & hic aqua vasis S, per canalem GE, in vas ET aëre plenum de- *Ratio Phæn. 38. Fig. 17.* *Ratio Part. 2. Ph: 29. Fig. 9.*

 lapsa,

lapſa, hunc per canalem D C, aperto epiſtomio B, in ſuperficiem aquæ vaſis R violenter transfert, ubi, ſuo utens elaterio, aquam (vi. Obs. cit.) per canalem, à fundo ejusdem vaſis R ſub ſerpentis ſpecie aſcendentem, in craterem M dulci ſpectaculo ejiciet.

Ratio Ph: 40. Fig. 18. §. VI. Rationem elevandi aquam ad quamcunque altitudinem, debemus pari modo aëri violenter compresſo. Quando enim, paratis rite parandis, aqua ex infundibulo X, per canalem XY deſcendit in vas A, aër illius vaſis à pondere aquæ deſcendentis valde comprimitur. Sed cum ei per canalem A D via pateat in vaſculum D, aquam illic concluſam tantum ſuo urget elatere, quantum ipſe urgetur à columna aquea X Y, aut quantum hæc urſura fuisſet eandem aquam ei immediate impoſita. Cum ergo hoc modo dictam aquam elevare posſit ad altitudinem, canali X Y æqualem, ea non ſolum per breviorem paulo D H aſcendet, ſed etiam exundabit in vaſculum H. Mox autem rurſus hauſta à canali longiori Q R, tanto fortius premet aërem ciſtæ B incluſum; qui ideo per canalem B E fugiens, aquam vaſis E, vi & elatere ſuo, (qui æqualis eſt ponderi columnæ aqueæ Q R) non ſolum per canalem paulo breviorem I K attollit, ſed etiam expellit in ciſtam M. Exinde vero pondere naturali rurſus delapſa per canalem longisſimum M L, validisſime premit aërem in ciſta C contentum: qui ideo per canalem C F in vas F delatus, aquam ejus ad æqualem canali L M (a quo ſuum elate-

elaterem extraordinarium habet) altitudinem elevaturus, per canalem paulo breviorem NO ejicit in ciſtam O; ex qua per epiſtomium, hunc in finem ei adaptatum, porro in deſideratum receptaculum deducitur. Facile autem ex hactenus dictis conjicere licet, pluribus ciſtis ſub debita proportione prioribus additis, aquam ad quamvis altitudinem elevari poſſe, modo vaſa D, E, F, &c: tantam capiant aquarum copiam, quæ ſufficiat canalibus, creſcentibus perpetuo, replendis. Cæterum ciſtæ inferiores ideo cæteris ſunt capaciores, ut aër in illis concluſus, etiam poſtquam compreſſus & ad minores terminos reductus eſt, ciſtas D, E, F, replere, illasque evacuare queat. Monuimus autem ſupra, conſultum eſſe, ut ciſtæ H, M, O, ſint apertæ, cum cæteroquin aer in iis contentus, & ab aſcendente aqua, (aerem ex canalibus GH, IK, NO, expellente,) nova acceſſione auctus, neque tamen, quo ſe recipiat, habens, ſuo elatere aquæ aſcendenti reſiſtat, omnemque laborem reddat irritum. Addidimus, ciſtas O & F, M & E, H & G, paulo minus diſtare debere, quam C & M, B & H, A & X: quia nempe canales XY, QR, ML, longiores eſſe debent, quam canales GH, IK, NO; & illorum longitudo unice ex diſtantia ciſtarum æſtimari poteſt, cum portiones eorum intra ciſtas infimas abſconditæ in cenſum non veniant, quamprimum replentur aqua. *Ratio Ph: 39.*

§. VII. Fonticulus Lipsdorpianus ſuos quoque ſaltus ab aëre habet. Cum enim aër interior vi tanta *Ratio Ph: 41. Fig. 19.*

ſubſidio ſiphonis P (Fig: 20.) intruſus, vehementiſſime ſit compreſſus, & ideo (juxta Obſ: 3) maximum quoque habeat elaterem, ſeu niſum ſe reſtituendi, neceſſario urgebit aquas ſibi ſubſtratas: quæ ſuſtinendo huic niſui impares, cum viam inveniant elabendi per canaliculum B A, reſerata clavicula D, magno primum ſàltu ſurgunt: quia aër tunc ſpatio adhuc anguſtiori, quam naturaliter ſolet, coarctatur, & ſic preſſio ejus maxima maximum edit effectum. Quando vero, fugientibus data porta aquis, in ſpatium ab illis vacuum ſemet diffundit, viribus premendi ſenſim minuitur, unde etiam ſenſim quoque fonticuli ſubſultatio decreſcit: non tamen deſinit, quoad ſuppetunt aquæ, cum moles prementis & intruſi fortiter aëris, ſuperet adhuc reſiduas aquas.

Ratio Ph: 42. §. VIII. Quod Patinam WEIGELIANAM attinet, notum eſt, per Obſ. 4. aërem calefactum dilatari, quia tunc compreſſæ aëris partes ab igne ſubjecto penetrantur, agitantur, propelluntur. *Fig. 21.* Cum igitur patina hæc, probe contra aëris fugam munita, admovetur carbonibus ſeu aquæ fervidæ; particulæ igneæ, (queis nulla via invia,) illico penetrant, aëremque rarefaciunt, qui eam ob cauſam amplius ſpatium quærens, nec tamen inveniens, valide premit embamma, quod ideo per reſeratum canalem anguſtiſſimi orificii D E protruditur, oculorum oriſque condimentum præbiturum. *Ratio Ph: 43. Fig. 22.* Sic Ægyptiorum Multimammia lac ex uberibus haud diſſimili promit modo. Etenim

nim admotis tholo cupreo bene clauſo ABC, lampadibus S & T, aëris intus contenti dilatatio (per eand. Obſ.) neceſſario ſequitur: dilatatus vero ſeſe recipit per canalem XBKI in arulam excavatam IN, ibidemque acceſſu continuo fortior, lactis ſuperficiem validiſſime urget, donec illud per canalem NM in ubera aſcendit, atque hinc ex totidem canaliculis, velut papillis, in ſubjectam decidit concham. Cum autem finitis ſacris, ordinarie extinguerentur candelæ, aut ſaltem à tholo removerentur, quid mirum, ſi cesſante cauſa, cesſet quoque effectus & mammæ citra moram velut exareſcant. Hic ille Ægyptiorum luſus religioſus! Nec mirum, plebem Matheſeos Phyſicesque ignaram talia in Deorum operas numeraſſe. Eſt quippe admiratio filia ignorantiæ, à cujus ſanguine adeo ſeculum noſtrum abhorret, ut exulem olim, in patrias nunc ſedes revocarit MATHESIN, perpetuo cultu mactandam.

§. IX. Hæc ſpeciminis Academici loco ſufficiant. Non dubitamus autem, qui hæc probe perceperit, nec prorſus hoſpes eſt in rebus naturalibus & mathematicis, eum ad analogiam fontium à nobis recenſitorum haud ægre innumeros alios excogitaturum, præprimis ſi adſint magnates, qui præmiis & ſumtibus necesſariis ingenia erectiora excitent. Plane enim perſuaſi ſumus præcipuam cauſam quare artes mechanicæ in Germania minus florent quam alibi, hanc eſſe, quod, cum inventores novarum machinarum aliquando ingentes moleſtias devorare, multumque temporis experimentis & tentaminibus non ſem-

per

per æque felicibus, una cum ſumtibus majoribus quam ipſorum res anguſta domi permittit, impendere cogantur; plerique animum abjiciant, quod non ſit qui ſumtus reſtituat, nec tamen res ſuæ familiari aliunde conſulere poſſint. Negari tamen nequit empiricis bonam partem tribuendum, quod Magnates parciores ſint ad ſumtus erogandos in cultores artium. Iſti enim theoria & neceſſaria peritia Phyſicæ ac Matheſeos prorſus deſtituti, ſi ex libellis vulgo proſtantibus conſtructionem unius alteriusve machinæ male perceperunt, mox adeunt aulas Principum, illicque, quaſi ſcientiam mathematicam devorarint penitus, aureos promittant montes, nec raro animos curioſiores eo adducunt, ut ipſis ſumtus ad machinas elaborandas haud vulgares ſuppeditentur. Vbi vero deinceps manum operi admóvent, videntque machinam id non præſtare quod debebat, neque tamen ob ignorantiam ſuam ſibi aliunde conſulere poſſunt, deſperabundi clam ſibi quidem fuga conſulunt, ſimul autem efficiunt, ut ſi poſthæc genuini artis alumni aularum fores pulſent, aures patulas animos Magnatum pronos in ſua deſideria non inveniant in eandem quippe claſſem cum impoſtoribus iſtis conjecti. Quod ſupereſt, nobis etiam tacentibus quilibet facile intelliget in elaborandis machinis hactenus deſcriptis magna diligentia opus, in iis præprimis in quibus aer præcipuas tenet partes. Si enim is minimam elabendi viam invenit, ſpem omnem eludet efficietque ut multi ſumtus perdantur in caſſum.

Quod



I. N. J.

PRAEFAMEN.

Quod in vita civili, idem in pene multis rebus physicis valere potest dicterium: Nimia familiaritas parit contemptum. Familiare frigus est, resque abiecta videtur hinc glacies, quod annuatim per integram hyemem occurrat, fato, ob molestiam diuturnam, plerisque inviso. Indis quibusdam plane erat fabula, cum narraretur, in Europa quotannis aquas solidum in corpus, magnis molibus ferendis aptum, transmutari, quod tale quid apud ipsos, ob mitius cœlum, non contingeret. Nostratibus omnibus hæc nota sunt. Sed paucis. Omnes conqueruntur de frigoris acrimonia, omnes adspiciunt nivium floccos, teruntque pedibus, pluribus quoque glacies sua lævitate est exitiosa. Pauci quid hæc sint cogitant. Fuere tamen qui pretium rei vili posuerunt, dignamque ingenio suo iudicaverunt viri summi non uni, e quibus ingens in rebus physicis lumen illud, *Boylium*, nominasse sufficiat. Itum vero, ut alias in sublimibus solet, & hic loci est in partes, his novi corporis accessionem, illis ablationem iam præsentis, pro introducendo frigore urgentibus, istis plane ad occultas qualita-

 tes,

tes, ignorantiæ asylum, ceu sacram anchoram, confugientibus; ut dubius relinquatur animus indolem rerum exhauriendi cupidus, cui partium sese applicet. Volvimus & nos, iucundum in molesto laborem nacti, diu negotium anceps, nec parum temporis impendimus experimentis curatius instituendis, præprimis cum laudatum Boylium, cuius fide in hoc passu plerique nituntur, hactenus intueri nobis non fuerit datum, tandemque constituimus, iuxta rectæ rationis, sensuum testimonio suffultæ, iudicium, tentare, e principiis perspicuis ac genuinis visis, præcipuorum frigoris phænomenorum solutionem. Quod dum iam molimur pro virili, DEI gratiam, Lectorisque benevoli in iudicando favorem constantem, ante omnia nobis exoramus.

Historia Frigoris.

Phæn. 1. VTi sol fons est caloris omnis, ita eius absentia aut depressione infra horizontem frigus oriri tanto intensius, quanto diutius sol abest, in vulgus notum.
Phæn: 2. Neque minus tritum, quo longius sol a puncto verticali distat, eo maius regnare frigus, utut tunc a nobis non magis sit remotus quam antehac: Vespertinus enim & matutinus aëris status, comparatus cum meridiano, id
Phæn. 3. dietim loquitur. Obstare tamen asserto nostro videtur, quod ordinarie frigus hybernum mense Januario crescat, quo tamen Sol circa meridiem propius ad verticem accedit, quam mense Decembri ab eodem distiterat.
Phæn. 4. Interim illud saltim in confesso est, quod cæteroquin paradoxi instar posset haberi, solem hyeme nobis esse propiorem, quam æstate, & effectum tamen plane contrarium illi, quem, qui igni propius adstat, percipit, frigus nempe maius, in nos redundare.

Dan-

Dantur quidem hyemalis frigoris expertes terræ, sub zona torrida sitæ; quo magis vero polum versus per temperatam in frigidam recesseris, eo intensiorem offendes hyemem. Hinc maria septentrionalia valde, quoad littora, æterna quasi glacie ligantur, vel obruta sunt ingentibus molibus glacialibus, cursum navium remorantibus, testibus, freto Weigats & mari glaciali dicto, inter novam Zemblam & Spitzbergam: ut hinc probabile videatur *Sansonio Geograp. l. 4. p. 9.* vallum eiusmodi glaciale, rigidiori tempestate aliquando ultra modum consolidatum, & plurium annorum decursu nunquam liquatum penitus, cingere decantatam veteribus, octingentis abhinc annis, Grœnlandiam, & impedire, quo minus ad hunc usque diem reperire eam licuerit. Norunt id satis Belgæ Anglique ob ceti capturam in regiones boreales proficiscentes, qui, quantum possunt, festinant reditum in suas aquas, metuentes, suo malo edocti, si non compedes glaciales navibus iniiciendos, propriamque ob frigus immane ruinam, periculum saltem naufragii, per collisionem glacierum vehementem. In tota Russia, teste modo citato *Sansonio l. 1. p. 58.* tantum gelu per integram hyemem sævit, ut homines contra ejus vim non satis defendere se possint, neque rarum sit perdidisse nasum, aures, pedesque. In Persia, propius æquatori accedente, mitius longe frigus, raroque ultra digiti spissitudinem glacies, cum oriente sole iterum resolvenda, observatur, *Olear. in itiner. libr. 5.* Hispanis vero plane novum quid fuit & miraculum fere, cum Manzanares fluvius Madritum alluens, in solidum corpus concresceret, ceu id per novellas ante annos aliquot transscriptum fuit. *Phæn. 5.* *Phæn. 6.*

Sicut vero ex his abunde innotescit, frigus summum

non ubique locorum ad æqualem adſcendere gradum, ſed hic fortius eſſe, ibi levius, ita idem, quantumcunque demum ſit, non ubique ſimul, ſed hic citius, ibi tardius ingruit: cujus rei experimentum anno 1697. ſumpſimus. Cum enim, judice Thermometro melioris notæ, Jenæ tempus frigidiſſimum incidiſſet in diem 2. Januarii; in parum hinc diſſita Cizenſi urbe illud ab inſigni mathematico, M. *Gothofredo Teibero*, deprehenſum eſt in tertio ejusdem menſis die; a celeb. autem Kilonienſium Mathematico, *Samuele Reibero*, idem annotatum eſt illic locorum die 17. Decembris anni præcedentis, uti videre eſt in ipſius tract. *de aquæ marinæ dulcedine*; Holmiæ Suecorum contra id ipſum ſæviiſſe inſequente demum 16. Januarii, ab amico inde reduce percepimus.

Phæn. 7. Memorabile eſt, quod de maritimarum Alpium celſiſſimo monte Veſuli narrat *Olaus Borrichius, Act. Hafn. ann. 1671. part. 1. obſ. 64.* in illius ſcil. vertice inferiore cerni lacum ſatis amplum, quem media æſtate ita cooperit glacies, ut medio Julio ad xxv. paſſus progreſſus fieri potuerit; in parte tum auſtrina montis nulla exiſtente nive, in arctoa autem copioſiſſima, &, cum ſcinderetur, ex pluribus corticibus velut conſtante. Similis varietas in locis ſub eodẽ latitudinis gradu ſitis deprehenditur. Quando in Moſcoviæ parte boreali hyems eſt acerrima, in Scotia, ſub eadem elevatione poli, longe eſt benignior. Inſula Anglorum Charletonia in America, ſub 52. gradu latitudinis borealis, præ frigore fere deſerta fertur, & nihilominus Germaniæ noſtræ, Angliæ ac Poloniæ pars non exigua, eadem latitudine gaudens, ob frigus adhuc tolerabile, ſatis habitatur. Sic & in civitate Sinarum regia, Pequin, ſub eodem cum urbe Romana elevationis Poli gradu 42.

Phæn. 8.

fluuius

fluuius ingens circa Novembrem intra unum pene diem concrescit in glaciem, curribus ferendis parem, & non nisi post quatuor menses exactos demum resolubilem, quale quid Romæ vix unquam solet contingere. De quibus vid. *du Hamel, Physs. gener. p. 264. & seqq.*

Nec hoc ita infrequens est, quod dies e.g. hodiernus mediocri frigore afficiat nostra corpora, cum econtra crastinus illud vel auctum multo, vel remissius quoque, exhibeat, Solis positu non sensibiliter mutato. Pari diversitate ver ac autumnus se sistunt, si comparentur invicem dies, in quibus eadem solis a vertice visitur distantia. Verno enim tempore ordinarie frigidior longe aer est, quam autumnali. Certe circa æquinoctium vernum non infrequentes sunt nives, quæ circa æquinoctium autumnale nostris in oris tantum non miraculi instar essent futuræ. *Phæn. 9.* *Phæn. 10.*

Maxima autem varietas circa frigoris incrementa & decrementa in diebus se proxime insequentibus dependet a vario aeris statu. Ita cœlum serenum hyberno tempore ordinarie minatur augmentum frigoris, at quamprimum illud obducitur nubibus, prædicimus tempestatem remissiorem; cum ex adverso in æstate cœlum sudum promittat æstum intensiorem, quem dies nubili multum temperant. Neque minus Circius, Boreas, Aquilo & Eurus frigus apud nos augent, & ultimus quidem hyberno tempore tenet primas. Auster contra & Africus, pro diverso anni tempore, illud plus minusve expellunt. Africus tamen nonnunquam idem promovet. Sane præcedentis anni primis diebus, ubi frigus extra ordinem furebat, spirabat Africus. Favonius autem hyberno tempore frigus, & æstivo calorem, temperare solet. *Phæn. 11.* *Phæn. 12.* *Phæn. 13.* *Phæn. 14.* *Phæn. 15.*

Ipsa quoque corpora eidem plane frigori exposita non *Phæn. 16.*

non omnia refrigerantur æquali gradu. Metalla omnino multo frigidiora sunt lapidibus, (quorum individua denuo, pro colore consistentiaque sua, quoad frigus mire variant,) & hi terris lignisve. Magis etiam frigere aqua videtur ac aer, saltim ad sensum, h. e. quæ aquæ immerguntur, citius calorem suum perdunt, quam ab aere cincta, prout testantur ferra, aut vitra candentia, ipsaque corpora nostra aquis obruta, vel exposita libero aeri. Quinimo, unus idemque aer noster, qui in æstate calore immodico satis molestus est nostris corporibus, eodem tempore, qua parte cœlo ipsique Soli propior est, (quod mirum videri posset,) frigore laborat ingenti. Loquuntur hoc non solum Alpes, Montes Pyrenæi & Carpathii, in Zona temperata, quorum cacumina eminentiora perpetua nive incanescunt; sed etiam in ipsa Zona torrida montes Lunæ, qui regnum Monomotapanum cingunt, & idem quod isti patiuntur. Non minus de Andibus, eminentissimis Americæ jugis, narrat *Sansonius Geog. l. 4. p. 66.* quod, cum Almagrius Dux Hispanus ex Peruano regno per illos in regionem Chili superiori seculo penetraret, nonnulli ex ipsius comitibus frigore enecati ita obriguerint, ut post aliquot annos reversus, eos adhuc incorruptos, equis similiter extinctis insidentes & lora tenentes deprehenderit.

Phæn. 17. *Phæn. 18.*

Obiter vero hic addendum, si frigus corporum tactu discerni debeat, cautione opus esse. Sane hoc criterio multi fuere inducti, ut cellas subterraneas hyberno tempore crediderint tepidiores quam in æstate, cujus tamen contrarium testantur thermometra. Sic & aqua, quæ manum leviter refrigerat, hoc intensius facit in pectore aliisque locis contegi solitis. Ut hinc forsan occasio fuerit nata pœnarum infidelium ab *Olao Magno l. XI. c. XXVII.*

Phæn. 19.

XXVII. deſcriptarum, per aquam gelidam, ſuper caput ex alto demiſſam, cum intolerabili reorum tormento.

Cæterum quod aeri libero accidit poſt receſſum Solis, idem contingit in conclavibus remoto aut extincto igne culinari, nempe in priſtinum ſtatum frigidum relabuntur. Hinc hypocauſta noſtra refrigerantur, & citius *Phæn. 20.* quidem oblonga, quam quadrata ejusdem capacitatis, *Phæn. 21.* citius pavimento, quam fundo aſſeribus ſtrato, quæ innituntur, *Phæn. 22.* citius illa quæ parietibus vimineis luto intertextis, quam ligneis craſſis vel lapideis, cinguntur. Citius *Phæn. 23.* frigeſit fornax terrea quam ferrea, ſpiritus vini citius aqua, lacte, juſculis & pulmentis inde factis: tardius pulmenti medium & longe magis adhuc imum, quam quod in ſuperficie. Tardius corpus majori mole pollens *Phæn. 24.* minori, fruſtum v. g. ferri, filo ferreo, ſpiſſa moles plumbi ſtannive, lamina tenui. Omnium citiſſime refrigerium *Phæn. 25.* ſubit aer; & in genere, quo rariora ſunt corpora, eo facilius iterum refrigerari poſſunt. Atque diſtincta hæc corporum conſtitutio, prout unum magis minusve compactum eſt quam alterum, diſtinctos & multifarios quoque peperit gradus frigoris, quos ſupra Phæn. 16. jam tetigimus, omnes autem vel potiores latius recenſere velle, nimis longum foret.

Frigus quoque corporibus inducit contactus aliorum actu frigidorum, uti globus cryſtallinus, foraminibus *Phæn. 26.* inſtructus, aut vitreus quoque alius, prius in frigidam ad tempus aliquod repoſitus, & hinc porrectus febricitantibus, ut in ore retineatur & ſubinde volutetur, ſitim fallit unaque calorem quadantenus minuit. Sic metalla can- *Phæn. 27.* dentia ipſaque corpora noſtra frigidæ immerſa, aut aeri hyberno expoſita, cito refrigerantur, & in ultimo

caſu

Phæn. 28. casu hoc tanto facilius impetratur, frigusque aereum tanto majus percipitur, si aer ab aliquo agitatur vento. Vnde elegans est exemplum quod *Athanas. Kircherus mundi subterr. l. 2. c. 19. p. 116.* narrat, ex Æolio nempe monte, in agro Romano, in vicinum oppidum Cæsium, ope canalium subterraneorum deduci auram gratam & ferme perpetuam, quæ nobilium ædes perflando, habitacula, potulenta ipsaque hominum corpora æstuantia, laxatis ad arbitrium epistomiis, jucunda ratione refrige-

Phæn. 29. ret. Aliter paulo sibi consulunt, qui æstibus aeris intensioribus subjecti sunt, dum sparsis per plateas aquis, velut imbre, vel herbis per conclavia recentibus, aerem temperant. Eodem spectat mos, qui hodie apud nos quoque invaluit, glacie nempe, hunc in finem in certis cavernis conservata, ipsis diebus canicularibus potum delicatiorum palato reddendi gratiorem, dum illa circumdant vasa liquorem continentia: de cujus moris inventore confer. *Journal des Scavans anno 1678. xxxii. p. 271.* Simili ferme consilio utuntur Russi, qui hyberno tempore stratum faciunt supra stratum, basique ex nive & glacie paratæ imponunt seriem doliorum cerevisiam continentium hæcque nive sepulta, nova onerant doliorum classe, eundemque ordinem sæpius repetunt, & tandem strata hæc desuper stramine & asseribus contegunt, quia cellæ superius sunt apertæ, & aer liberum suum habet commer-

Phæn. 30. cium; atque ita potum frigidissimum in mediam usque æstatem conservant.

Vti vero calida non solum in ea agunt, quæ attingunt, sed etiam solis instar vim suam longissime diffundunt in momento; ita contra frigidorum virtus se non exerit immediate in illis, quæ leviter ab ipsis distant. Certe

Certe manus nive repleta aut glacie, oculo proxime, & ferme ad contactum admota, non sentitur, nec guttula in canali vitreo pensilis, folle, cujus orificium glacie ac sale cinctum, afflata statim mutationem offert; mora tamen debita concessa, effectus frigefactionis omnino tandem sese longius extendit, sed mediate, dum nempe corpus frigidum aliud sibi contiguum, hocque rursus proxime sibi adstans frigefacit. *Phæn. 31.*

Cæterum si merus contactus frigidi in alio similem qualitatem producere valet, non mirum, si mixtione e. g. aquæ frigidæ cum fervida, idem effectus se longe citius prodat. Magis vero mirabile illud est, quod frigido adjuncta re ad sensum non frigidiore, nihilominus frigus oriatur majus. Scilicet nitrum, pulverem pyrium, sal commune &c. si admisceas aquæ vulgari frigidæ, sensu & thermometro accurato teste, aqua evadet frigidior, idque longe præsentius, si sal ammoniacum addideris. Hoc experimentum, cujus autor Boylius, est consignatum in *Actis Phil. Anglic. mens. Jul. 1666. p. 196.* cum variis notatu dignis circumstantiis. Nempe salis ammoniaci subtriplo indito aquæ triplo simul una vice, intensum, minus tamen durabile, producit frigus. Si vero illud sal duabus, tribus, aut quatuor distinctis vicibus, aut, loco contusi salis, frusta majora ingerantur, duraturum longius oritur frigus, sed non tam intensum. In utroque casu augmentum capit frigus, mixtura bacillo agitata, ad maturandam dissolutionem salis. Ope hujus salis non refrigeratur solum aqua, & in hanc refrigerii gratia imposita, sed etiam vapores, vitri exteriori lateri adhærentes, plane congelantur spatio quadrantis minuti; imo intensior frigoris gradus producitur, *Phæn. 32.* *Phæn. 33.* *Phæn. 34.* *Phæn. 35.* *Phæn. 36.* *Phæn. 37.*

quam quo hyberno tempore opus ad inducendum gelu. Ut autem vasa aqua dulci plena, huic mixturæ imposita, congelarentur, non potuimus obtinere, utut secunda vice idem experimentum aggressi, tantam copiam salis ammoniaci, quæ ab aqua penitus solvi non potuerit, assumpserimus, eamque mediante baculo agitaverimus celeriter.

Phæn.38. Insigne etiam consurgit frigus in præparatione terræ foliatæ seu arcani tartari, uti vocant in scholis Chimicorum. Quamprimum enim sali tartari affuderis aceti destillati bonæ notæ portionem, cum effervescentia refrigerationem observabis satis notabilem. Simile quid intensiori gradu advertit ***D. Ettnerus in suo Chimico, p. 516.*** in præparatione magnetis albi, ex antimonio & mercurio sublimato in aqua regia solutis; post additum enim residuo spiritum, sine ullo fermentationis indicio intolerabilis ardor fuit inductus; postquam vero sal in eadem destillatione in alembicum evectum eidem mixturæ fuerit injectum, frigus subsecutum adeo vehemens, ut e manu cogeretur vitrum deponere.

Phæn.39. Non incommode hic mentionem fecero modi æstus sanguinis edomandi per assumptos clyssos, spiritus, tincturas acidulas ac potiones aqueas, nitrosa item, alcalina & mucilaginosa, vel externe applicata epithemata refrigerantia ad caput, carpos & plantas pedum, a quibus moti fluctus sedantur feliciter.

Fidem equidem omnem superare videri posset, quod calida frigidis maritata frigus præstent intensius; sed autopsia id satis confirmat.

Phæn.40. Misce enim sal culinare, ammoniacum, cineres clavellatos, aliudve simile, cum nive vel glacie contusa, ecce in media æstate frigus manui miscenti intolerabile, & vix hyemali summo cedens, ipsos-

ipsosque liquores coagulans in glaciem, prodibit. E- *Phan. 41.*
minet in hoc negotio imprimis sal ammoniacum; attamen liquor thermometri, mixturæ hujus salis atque glaciei impositi, non eo usque deprimitur, quousque proxime elapsi anni primo atque secundo die descendit, utut præsentis anni frigus istius mixturæ frigori cedat. Ne de vini vel frumenti spiritu, facillime quoque, si glaciei miscetur, conglaciationem exhibente, jam in antecessum dicamus quicquam, quod, ubi de congelatione artificiali egerimus, fiet diffusius. Interim consideratione dignis- *Phan. 42.*
simum existimamus experimentum Celeb. *Reyheri* in elegantissimo tractatulo supra laudato descriptum, quo, novo plane modo, potulenta refrigerare docet. Jubet nempe, in loco opaco, sub umbra arboris frondosæ, lagenam stanneam, aliamve potu repletam, foveæ, ad altitudinem & figuram vasis excavatæ, imponere, terra dehinc ad palmæ crassitiem valli instar circum circa relicta, circa hanc parare fossam æqualis cum fovea profunditatis, eamque replere aqua fervida: quod si enim, quamprimum terra aquam calidam hausit, lagena e fovea extrahatur, potum multum refrigeratum fore promittit. Impulit & nos rei novitas, ad tentandam hanc frigefactionem. Electo ergo loco circumstantiis, & experimento accommodo, processum κατὰ πόδα sumus secuti. Et, ne ullus deceptioni locus esset, thermometrum sigillatum, quod minimam frigoris mutationem accurate indicat, cerevisiæ in lagena contentæ immisimus, gradum frigoris exploraturi; hinc lagena stannea, una cum thermometro foveæ immersa, brevi temporis intervallo deprehendimus, spiritum vini in eo subsedisse, adeoque cerevisiam a circumposita terra augmentum frigoris accepisse. Liquore autem ad quadrantem horæ in eo statu relicto, fos-

ſam tandem aqua calida replevimus, anxieque exſpectavimus ulteriorem ſpiritus depreſſionem, ſed ſpe excidimus. Vix enim avida terra incipiebat abſorbere aquam fervidam, cum adſcenſus ſpiritus in thermometro incremen-
Phæn.43. tum caloris in cereviſia nobis monſtraret. Alias vero communis eſt traditio, camphoram, medicamentum omnino virtualiter ſaltem calidum, parti inflammatæ applicatam, hujus calorem mitigare & refrigerare.

Phæn.44. Cæterum neſcio an huc aliquo modo trahi poſſit illud, quod idem aer, in quo corpora noſtra ſudore diffluunt, flabellis ſimilibusve rebus agitatus in blandum abit refrigerium, tametſi, impetu remittente, non ſit facile dictu, num per iſtam agitationem aliquid caloris perdiderit. Vbi inſuper peculiare quid habet is quem ex
Phæn.45. pulmonibus expellimus. Idem enim ex ore diductiore non nimis impetuoſe emiſſus, calefacit, ex ore autem contractiore prodiens, refrigerat objecta, niſi ori fuerint proxime admota, tunc enim etiam hoc in caſu calorem auget.

Alioquin notum, quod motus ipſarum rerum quæ moventur, liquidorum præſertim, refrigerationem ſæpe
Phæn.46. promoveat. Solent hinc liquores calidos ex uno vaſe transfundere in aliud, vel cochleari aut ſpatula agitare.
Phæn.47. Multum quoque huc conducit, ſi effunduntur e vaſe profundiori in plura lata & planiora; quemadmodum alias refrigeratio potulentorum in lagenis oblongis, & non multum craſſis, promptius ſuccedit.

Quo vero etiam aliqua de frigoris conſervatione proferamus, ut frigus ac res refrigeratæ in ſtatu ſuo perſeverent, opus maxime eſt, ut calor ſedulo excludatur.
Phæn.48. Hoc facillime obtinetur in cavernis ſubterraneis, ſpeluncis rupi inciſis, puteis profundioribus &c. Speciatim autem

tem hic notari meretur peculiaris modus, quo Itali in puteis suis conicis, Germani, pluresque populi, in foveis utcunque figuratis, in latere montis, collisve præcipitis, ut aqua facilius ex fundo evadere queat, mediante stramine, palea vel arundine, quæ cæteroquin hyberno tempore calorem nativum sustentant, nec notabile frigus præ se ferunt, conservant glaciem & nivem, citra magnum decrementum, per totam æstatem, dum fere Russorum more supra dicto, strato stramineo imponunt stratum glaciale, quod rursus stramineum, & hoc glaciale excipit, idque toties repetita vice, donec caverna est repleta, quam deinde rursus stramine, paleis, quin & injecta terra & asseribus operiunt, quo omne commercium aeris unaque caloris cum glacie sollicite prohibeatur. Calor enim in eodem mors est frigoris certissima. Ita potulentorum frigus contra calorem aeris ambientis diu tueri licet, si vasculum paleis, vel panno, pellibus, culcitris &c. involvatur & contegatur. *Phan.49.* *Phan.50.*

Nunc ordinis ratio postulat, ut transeamus ad frigoris effectus, inter quos primum locum obtinet consistentia liquidorum. Etenim metalla, vitra, nitrum, alumen, cera, pix, butyrum, sebum &c. igne in fluorem redacta, quamprimum calorem, sive ex toto, sive ex parte, expulerunt, &, alia quidem plus alia minus, sunt refrigerata, consistunt. Sic spiritus vini camphoratus in loco calido maxume perspicuus, in frigidum deportatus turbatur, imo, si fortior fuerit, spissescit penitus, glaciemque mentitur. *Phan. 51.* *Phan. 52.*

Naturales liquores, si præ frigore consistunt, in glaciem dicuntur transmutari. Equidem non omnes, plurimi tamen, conglaciationi sunt subjecti, quam alii citius, *Phan. 53.*

 tius,

tius, alii tardius ſubeunt. Ita facilius concreſcit oleum vulgare quam aqua, & hæc quam vinum. Frequentius tamen glaciem in aqua ſpectamus; cujus ideo plures cir-
Phæn. 54. cumſtantias annotabimus. Mitius adhuc ſi fuerit frigus, vapores alias non comparentes conſpectum ſubeunt, ut
Phæn. 55. halitus oris in aere volitantes; auctius paulo ſi exiſtat, etiam guttulæ plantis terræque inſidentes in globulos glaciales ſeu pruinam commutantur; qui autem tunc in conclavibus calefactis, aut ſaltem habitatis ab hominibus, feneſtrarum orbitis copioſius adhærere ſolent vapo-
Phæn. 56. res, nondum obrigeſcunt, uti nec aqua in lacubus alibive collecta hactenus glaciali cortice eſt obducta. At ſi majora incrementa capit frigus, etiam ex nubibus dela-
Phæn. 57. buntur non niſi flocci nivoſi. Hi tamen nunquam in intenſiſſimo frigore decidunt, ſed rigore illo paulum re-
Phæn. 58. mittente depluunt inſtar plumularum, minorum quidem &, cæteris paribus, rariorum, ſi acrius frigus urget;
Phæn. 59. majorum autem & copioſiorum, ſi tempeſtas eſt moderatior; gratum ruſticis pro herbis frugibusque tenerri-
Phæn. 60. mis involucrum contra aeris ſævientis injurias. Quoties frigus non urget gravius, calcantur molliter, ac magna moles in tenue ſpatium redigi & conglobari poteſt; Si vero acriori frigori fuerint obnoxiæ, manu ſi comprimas,
Phæn. 61. excutiunt figuram globoſam, ac dilabuntur, pedibusque conculcatæ vix ſervant veſtigium, renituntur, ſtrident, in morem rotarum in novis curribus, quorum axes ſufficienti axungia nondum ſunt illiniti; & quidem, quo frigus eſt fortius, eo intenſius.

Phæn. 62. Cæteroquin vero nivi analogum quid exhibent intenſiſſimo frigore non peregrinantium ſolum homi-
Phæn. 63. num & animantium capilli, ſed & orbitæ feneſtrarum integræ,

tegræ, clavi ferrei, e loco calido per lignum foras in frigidum aerem exporrecti, ligna januarum fenestrarumque ipsa, muri, quos intus blandus tepor, extus vero frigidissimus aer alluit, necnon foraminum & aperturarum, per quæ aer loci subterranei, vel alius calidioris, in externum gelidum migrat, latera; in superficie enim, quæ locum tepidiorem respicit, tam spissis vaporibus congelatis conteguntur, ut nivem cœlitus delapsam illis adhærere credas. Similiter parietes murique, frigus acerrimum prius perpessi, jam vero longe mitigatum subito, superficie exteriori, qua aerem liberum spectant, nec non metalla, vitra, vasa item mixturam frigorificam, vel liquorem rigidissimo gelu expositum, etiam non congelatum, continentia, & in locum tepidiorem delata, in tota sua peripheria extima dealbantur. Atque ultimus quidem casus nobis (forte & aliis) plus simplici vice imposuit, ut ipsum liquorem tali vase vitreo contentum crederemus congelatum; sed absterfio vasis nos mox docuit, liquorem suum fluxum aut pelluciditatem haudquaquam perdidisse, & vasculum solum extrinsecus tenuissimo halitu congelato fuisse opacatum. *Phæn. 64.*

Parum ab his experimentis abit, quod vehementi frigore congelata poma, ova &c. immersa frigidæ, crustula glaciali cingantur; (mirum tamen, hoc non præstare metalla, eidem licet frigori exposita;) item quod urceis ex frigidissimo in tepidum aerem translatis, opercula eorum stannea ab annulo substrato non possint removeri. Ex eodem fonte profluere & illud videtur, quod manus humidiores ferro, vel metallo alii summe frigido, casu vel studio admotæ adhærescant adeo tenaciter, ut non sine magno nisu ac periculo cuticulæ relinquendæ, insigni cum *Phæn. 65.* *Phæn. 66.*

dolo-

dolore pediſſequo, debeant retrahi, ſponte poſtmodum recedentes, ubi calor vitalis glutinis glacialis vim ſuperaverit.

Phæn. 67. De orbitis feneſtrarum ſpeciatim notari meretur, primo, quod vapor in iis inſtar fruticum & arbuſtorum *Phæn. 68.* concreſcat, deinde, quod, ſi quæ egerunt rimas, aut particulam de ſe amiſerunt, circa labia rimæ vel foraminis va- *Phæn. 69.* porem congelatum non exhibeant. Imo obſcuratio earundem præcaveri penitus poteſt, conſtituto in medium conclavis refrigerandi vaſe majuſculo, repleto aqua frigida, vel ſparſim pluribus minoribus, in quæ omnes fere vapores ſe recipient. Hoc imitari, inque ſuos uſus probe transferre norunt hortulani, incolumitatem plantarum ſuarum hoc modo conſervantes, & plebeji fere omnes, qui, fumo ubi turgent hypocauſta, pro eo captando vel linteum madidum ſuſpendunt, vel patinas plures aqua inſtructas exponere conſveverunt.

Hactenus de vapore. Ipſam quod attinet aquam collectam & καθ' ἐξοχὴν ſic dictam, non adeo vehe- *Phæn. 70.* menti opus eſt frigore, ut lacunulæ aquis refertæ in glaciem vertantur. Tum vero hyems non procul abeſt, quando aqua copioſior fluorem ſuum cum rigore com- *Phæn. 71.* mutat. Citius vero ſtagnans, ac quæ continetur in vaſis, congelatur quam fluvialis, atque hæc citius lento, quam *Phæn. 72.* rapido incedens curſu, aut agitata a ventis; citius prope littora, quam in medio, quod & de oceano valet, non niſi in fretis congelabili in totum: has tamen congelationes nives nuper lapſæ, & nondum reſolutæ penitus, multum *Phæn. 73.* facilitant. Ipſam congelationem quod ſpectat, principium ſumit, in fluviis & ſtagnis, a ſuperficie qua aerem refrigeratum tangit, quam primo tenuis cuticula glacialis tegit,

tegit, crescens subinde spissitudine & descendens altius versus fundum. In liquoribus vasi, circum circa aeri libero exposito, inclusis, undique obducitur crusta, a peripheria ad centrum incrementa capiens. In artificiali vero refrigeratione etiam a fundo versus superiora potest tendere congelatio. Sique modum ejus in aqua vulgari accurate consideres, observabis primo omnium, basin & latera vasis continentis obtegi lamellis glacialibus, implicatis in formam retis, (quali etiam operitur superior aquæ superficies, antequam interstitiis oppletis integra cuticula obducitur,) ex his autem posthæc emitti quasi aculeos, vel potius novas lamellas seu stamina, longa magis quam spissa, in rectum ac obliquum, sursum deorsumque, plus minusve protensa, a latiori basi in acumen sensim sensimque desinentia. Formam habent serrularum instar dentatam, ex quibus dentibus nova progrediuntur filamenta, ex his iterum alia, ut effusa aqua intermedia, pectinis, quo lanam carminamus, speciem aliquo modo referant. Interstitia illarum aquea undique glacie cincta, tandem obrigescunt quoque & lamellas conjungunt subinde in massam solidam. *Phæn.* 74. *Phæn.* 75.

Penetrat vero frigus naturale in terram aquasque, pro loci, situs, vehementiæque conditione, hic levius, ibi altius. Nostris in oris glacies ultra unum alterumque pedem rarius descendit, etiam cum summum apud nos regnat frigus. In locis Septentrionalibus, Moscovia, insula Charletonia aliisque, ad sex, imo decem pedum altitudinem deprehenditur; vix tamen comparanda cum tractibus illis glacialibus stupendæ molis, qui instar insularum, vel montium excelsorum, fluctibus innatantes, navigantibus passim obviarunt. Boreales po- *Phæn.* 76. *Phæn.* 77.

puli, ab hostibus oppugnati, mœnia sua pallio glaciali, arbitrariæ spissitudinis olim firmarunt. Imbelles enim feminæ, pueri juvenesque, multiplicatis aquarum urnis super illa atque ad latus effusis, cooperante asperrimo gelu, subito magis magisque ita adauxerunt crassitiem, ut quemcunque globorum jactum infracta fortitudine sustinere non horruerint, *Ol. Magnus l.c. lib. XI. c. XXI. p. 293.* Eundem in modum apud nos quoque glacies solito spissior evadit circa fossas ac rivos minus profundos, dum nempe frigus, ad fundum usque penetrans, obstruit aquæ viam, ut stagnans ipsam transscendat glaciem, & super latam planamque ejus superficiem se expandat, moxque in medio fluxu deficiens, nova glaciei accessio fiat.

Phæn. 78. Quod vero juxta modo laudatum *Olaum. l.c. lib. I. c. XIV. p. 18.* tantus sit glaciei rigor ac durities, ut glacies duorum digitorum sufferre hominem ambulantem possit, trium digitorum equestrem armatum, unius palmæ & dimidiæ turmas, vel exercitus militares, trium vel quatuor palmarum integram legionem, vel myriadem populorum, difficilem nostris in aquis reperit fidem, nec facile unquam tam tenui fragilique ponti vitam quis concredet irreparabilem. Sed rigoris ac duritiei glaciei in borealibus eminentiam præ nostrate qui contemplatur, relationis veritatem vix vocabit in dubium. Certe robur glaciei Danicæ abunde probavit Carolus Gustavus Rex Suecorum, quando triginta ab hinc annis, cum integro exercitu tormentisque bellicis, glacie pro ponte usus, ex Fionia insula in Zelandiam, stupentibus Danis, incolumis est transgressus. Illustris *Boylius* percepit a fide dignis, instar petræ duram in Russia ac locis polo vicinis, offensam esse glaciem, cum in Anglia vitro vel cultro se scalpi, aut

seca

ſecari, facile pateretur. Alias noſtri fluvii etiam pares ſunt ferendis hominibus & curribus, ſed excreſcit tunc glacies utplurimum ultra ſeſquipedalem craſſitiem. Eſt & diſcrimen in ſubſtantia quaſi glaciei. Nam in genere, quæ glacies eſt pellucida, non poroſa, ſemper durior exiſtit; contra vero quæ e nive, per ſolem non in totum reſoluta, concreſcit, vel bullas multas & magnas in ſe fovet, aut poroſa eſt, qualis evadit ſi aeris calori obnoxia fuerit, fragilior multo eſt; vti quoque oleum & muria dilutior, ſi congelantur, rigore cum aqua certare nequeunt, & muria ſpeciatim glaciem exhibet ex pluribus velut ſquamis concretam. *Phæn. 79.* *Phæn. 80.*

Nihilominus hæc tantis molibus ferendis par glacies, nonnunquam in fluviis lacubusque cum ſonitu immenſo dehiſcit, rimas agens longiſſimas, idque aliquando levi onerata pondere, quod ipſimet non citra horrorem aliquem ſumus experti, cum ſeſquianno abhinc, medio Ianuario, Salam, ſpiſſa & albicante tunc glacie tectam, duobus ſtipati comitibus, pertranſituri, in medio paululum ſubſtitiſſemus; aliquando autem velut ſponte ſua, tum in intentiſſimo hyemis frigore, tum præcipue ſi verna inſtat regelatio. Sic refert *Olaus l. c. l. 1. c. xiv. p. 19.* glaciem in Oſtro-Gothorum lacu, Veter, ad duo bracchia ſpiſſam, imminente reſolutionis tempore, vehementiſſimo ſtrepitu findi, & anguſtiſſimas concipere rimas, hasque in modico temporis ſpatio fieri valde latas, vt tota glacies in plures dividatur partes, in quibus viatores conſtituti vix aliter, quam ſpeciali DEI providentia, ad littora dimittantur. Equidem ſeparatio partium in noſtra glacie fluviali non ſemper ſtatim ſequitur, ſed rimæ, ab uno littore in alterum ſæpe hiantes, ſatis ſunt conſpicuæ, & non impediunt iter priſtinum. *Phæn. 81.* *Phæn. 82.*

Phæn. 83. Vt vero ad reliquos frigoris effectus progrediamur, advertimus, si aqua vasibus conclusa in glaciem abit, multas in hac reperiri bullas, majores, minores, sphæricas & cylindricas, versus medium vasis tendentes. At quæ
Phæn. 84. fluvios lacusque operit glacies, rariores monstrat bullas, ut ingentia frusta, iis penitus ad sensum destituta, liceat
Phæn. 85. videre. Pariter carent bullulis glaciales stiriæ, quæ nobis tentaturis aliquando, num glacie convexa collecti radii solis urant, aut saltim calefaciant, occasionem dedere parandi lentem glacialem, bullis (quæ radiorum transitum & collectionem turbant,) destitutam. Nempe patellæ cavæ instillavimus hyberno tempore guttam unam post alteram per intervalla, quæ sigillatim congelatæ lentem
Phæn. 86. absque vesiculis sensibilibus constituerunt. Minori etiam copia visuntur in glacie quæ ex aqua cocta, vel regelata, aut etiam in recipiente ab aere vacuo, concrevit.

Phæn. 87. Est & hoc notatu dignum, quod communis aqua vasibus excepta, si desuper incipit congelari, glaciem gignat primo planam, quæ autem deinceps circa medium assurgit in colliculum, aliquando præ tumore multas rimas agentem, vel, si acu perforetur, aquam fonticuli instar
Phæn. 88. eructantem; quod quidem, si mature & statim sub initium illius intumescentiæ fit, & foramen semper servatur apertum, aqua per aperturam lente expressa moxque congelata, monticulum quendam equidem pristinæ glaciei imponet, illa ipsa autem nec tumet, nec ruinam mi-
Phæn. 89. natur vasi, quod alias, si vel maxime metallinum sit, sæpe magna vi disrumpitur, late hiante vulnere, præprimis si vas plenum, & firmiter obturatum est. Cujus expansionis glacialis insignia exempla ex illustri *Boylio* famigeratissimus *Sturmius* affert in *Phys. Elect.* l. 1. S. III. c. 7. p. 610. inprimis, quod cylindro æreo 5. circiter digitos alto,

& 1 ¾ lato, repleto aqua, & clauso operculo æneo, congelatione noctu facta, impositum pondus 56. lib. sensibiliter, saltim ad grani hordeacei eminentiam, fuerit sublatum.

Memorabilia autem valde sunt, quæ *Olaus Borrichius in Act. Hafn. ann. & observ. supra cit.* refert, se vasi vitreo ventroso, sed angusticolli, 5. libras aquæ infudisse, & orificio triplici vesica clauso, rigidissimæ hyemis frigori in plano domus culmine exposuisse, ubi post dimidium horæ quadrantem aqua tota cum strepitu insigni in glaciem abierit, & duos pæne digitos ultra pristinos limites adscenderit, vitro salvo. Nec non alio tempore se aliquot aquæ uncias phialæ vitreæ commisisse, hacque hermetice obturata, statuisse sub dio, ubi rursus aqua omnis in glaciem conversa, vitro illæso. Pariter, cum aliquando maximum sæviret frigus, se obbas vitreas, longioris colli, cum aqua infusa trilibres, in medio aere clausas detinuisse, donec aqua conglaciaret tota, ubi nullam fracturam senserit, cum eædem, in ædibus glaciatæ, frequenter rumperentur. Alias integritati vasorum quoque consulitur si ab inferna parte procedat lente conglaciatio, quod per mixturam frigorificam pro lubitu potest obtineri; si nimirum vasculum liquorem congelabilem continens, ei non penitus immergitur; sic etiam angustissimi colli phialas conservavimus integras, cavendo omni cura fortuitam orificii colli congelationem: Hac enim ei inducta, vitra nobis periere non una. *Phæn. 90.* *Phæn. 91.* *Phæn. 92.*

Cæterum etsi tumor iste aquarum glaciei quasi proprius credatur, & olea contra subsidere dum congelantur, proxime elapsi anni Januario tamen, ubi intensius quam aliquot retro annis frigus sustinumus, oleum com- *Phæn. 93.*

commune vaſculum vitreum, quo continebatur, nobis diffregit.

Quantum vero aqua in concretione hac intumeſcat, *Phæn. 94.* univerſaliter definire vix licet. Nos ſequens eam in rem inſtituimus experimentum. Aſſumſimus phialam ſphæricam, quæ diametro adæquabat 9. grana geometrica, collum autem longitudine $1\frac{1}{2}$ pedem, ſuaque cavitate vix capiebat acum mediocrem. Replevimus globum integrum, unaque collum ultra digitum, aqua, & impoſuimus mixturæ ſalis & contuſæ glaciei, ita ut ſphæra paulo ſuper eam emineret, ad evitandam ſcilicet congelationem orificii. Vix immerſum erat vaſculum, cum aqua mox lente deſcenderet in collo usque ad globum, inque eo ſtatu cum brevi tempore ſubſtitiſſet, rurſus incipiebat adſcendere, motu æquabili, nec adeo veloci, & quidem eo usque, ut non ſolum penetraret ad extremitatem colli, ſed etiam per illam tantum expelleret aquæ, quantum ſufficiebat collo replendo, ut adeo, ſi colli brevitas permiſiſſet, aqua ad trium pedum altitudinem adſcendiſſet, donec reſiduum intra globum abierit in *Phæn. 95.* glaciem. Vbi obiter inſimul notamus, nobis hic obſervare non licuiſſe, quod aqua intra collum, in primo immerſionis momento, antequam ſcilicet deſcendendi initium faceret, paululum adſcenderit ſicut deprehenderunt id Academici Florentini in experimento ſimili, conſignato in libro, cui titulus, *Saggi di naturali eſperienze fatte nell' Academia del Cimento p. 149. & ſeqq.* Multo minus vero, experimento toties repetito, videre potuimus, aquam deſcenſu prædicto finito, primum lentiſſime, ad breve ſolum ſpatium, in collo aſcendiſſe, mox autem velociſſimo ſaltu, & fere in inſtanti, plures decades

des graduum in collo notatorum transiliisse, eodemque momento aquam, quæ in globo ad illud usque temporis punctum pristinam pelluciditatem & fluorem conservarit, simul totam, naturali transparentia deperdita, in glaciem abiisse, ceu quidem iidem Florentini advertisse dicuntur loc. cit. *p. 152.* & ap. *P. Lanam Tom. 2. l. 7. p. 330.* qui experimentum illud cum omnibus circumstantiis ex laudato libro tantum non ad verbum transtulit, & ipse fatetur, se nunquam momentaneam illam congelationem, & saltum rapidissimum, observare potuisse. Sed ut redeamus e diverticulo in viam, Boylio glacies, in vasibus concreta, una parte decima mole major esse statuitur sua aqua, seu ad eam se habere, ut 10. ad 9. quia dum aquæ innatat, super eam $\frac{1}{10}$ eminet. Vid. *Act. Erud. Tom. 1. suppl. p. 139.* Florentini autem proportionem deprehenderunt inter utramque ut 9. ad 8. teste *l. c. terza esperienza p. 146.* & *P. Lana loc. cit.* Sed prout glacies plus minus bullulosa est, diversimode omnino hac de re pronunciandum. Quod idem de levitate ejus, respectu æqualis molis aquæ, dicendum. Nam tametsi laudatus *Borrichius l. c.* bilancis ope accuratissime probarit, quantum cum aqua vitrum hermetice sigillatum pendit ante glaciem, tantum postea quoque pondus reperiri; necessum tamen est, glaciem aqua leviorem esse, quia ei supernatat & super eam eminet, quæ tamen in spiritu vini rectificato statim petit fundum. *Phæn. 96.* *Phæn. 97.*

Quemadmodum autem glacies naturalis non nisi hyemali tempore, aut saltem quando hybernum frigus aerem pervadit, observatur, nec facile in locis subterraneis, sed iis solum, in quæ violentia frigoris circa superficiem terræ jus habet: ita humana ratio eo pervenit, ut

nullo

nullo non tempore locoque, etiam prope ignem, glacies vera produci posset. Videlicet salium genera varia præ ceteris huic negotio deprehendit idonea, quæ, addita glaciei, novam prompte efficiunt. Equidem per solum sal ammoniacum bonæ notæ injectum aquæ, Boylius vidit aquam superficialiter positam in latere exteriori vitri, brevissimo tempore congelatam, cum massa probe agitaretur, ceu refertur in *Act. Anglic. p. 200.* Nobis vero, medio Julio aliquoties tentantibus, annon vasculum aqua plenum, & tali mixturæ impositum, congelare possimus, adeo felicibus esse non licuit, ut effectum speratum obtineremus, utut bacillo vehementer agitaverimus massam, & tandem lixivium adeo forte reddiderimus, ut aqua nullam sal amplius in se reciperet, sed integrū in fundo relinqueret.

Phan. 98.

Phan. 99. Cæterum quod attinet illam mixturam glaciei & salis, palmam quidem in congelando reliquis, hactenus notis, præripiunt sal ammoniacum ejusq; flores sublimati, sal cinerum clavellatorum, sal tartari, sal digestivum seu polychrestum Sylvii, sal culinare, (sive sicca, sive per deliquium spontaneum soluta,) aqua fortis, spiritus vini, vel frumenti rectificatus, quæ omnia citissime suos edunt effectus.

Ph. 100. Tardius paulo congelavit caput mortuum, post salis volatilis oleosi anisati præparationem residuum, & sal volatile cornu cervi fixatum, quod non nisi vaporem, vitrum ambientem, convertit in glaciem. Nitrum vero, alumen, vitriolum, saccharum vulgare, cujus debilitatem respectu

Ph. 101. reliquorum salium etiam notarunt *Florentini p. 174.* saccharum Saturni, Mercurius sublimatus, acetum nostri vini, repetitis licet hac æstate aliquoties experimentis voto nostro plane non satisfecerunt, cum tamen Boylius,

Hame-

Hamelius aliique, pleraque horum inter ea retulerint, quorum ope glaciem obtinere liceat.

Encheiresin ipsam quod concernit, sumitur nivis, *Ph. 102.* si prostat, vel glaciei minutim contusæ, vel cultro vitrove rasæ, sufficiens quantitas, eique admiscetur proportionata salis cujusdam e laudatis copia, & mox oritur frigus manibus, in mixtura occupatis, ferme intolerabile; huic massæ immergitur vasculum vitreum aliudve aqua dulci plenum, quæ statim in glaciem abit, utut ipsa massa prædicta semper magis magisque resolvatur. In qua congelatione sequentia potissimum notari merentur: (1.) eam *Ph. 103.* tunc demum obtineri, quando laudata massa jam liquari cœpit; (2.) hanc autem liquationem promoveri posse, *Ph. 104.* si manu, concussione vasis, vel alio modo, mixtura illa probe agitatur; (3.) hoc vero nisi fiat, vel sal, præprimis *Ph. 105.* ammoniacum & cineres clavellati, tantum in superficiem glaciei projiciantur, congelationem aquæ dulcis in vasculo retardari, & tamen totam massam, aut plurima saltim frustula glaciei, quasi conglutinari adeo firmiter, ut manus diffringere volentis vim eludant & in unum quasi coalescant cum lateribus vasis, quod hinc una attolli potest sine delapsus metu; tametsi consistentia hæc diu non duret, sed brevi post sponte sua a rigore illo remittat, aut plane resolvatur; (4.) attamen si major pars glaciei successive est liquata, istam congelandi vim perire, imo *Ph. 106.* aquam dulcem in vasculo contentam a parte inferiori regelari, sicut quoque vapores, quibus hactenus vas extrinsecus erat dealbatum, circa basin confluunt in guttas; (5.) in mixtura varias surgere bullas & spumam, primitusque lenem percipi strepitum; (6.) accelerari congla- *Ph. 107.* ciationem multum, si vitrum, cui liquor congelandus *Ph. 108.*

 inest,

ineſt, ſit minus, ex eorum v. g. numero, in quibus medici apud nos ordinarie ſua diſtribuunt medicamenta.

Cum vero obſervaſſemus, quanta vi agat frigus externum per medium vitrum in aquam eo concluſam; ſubiit animum deſiderium tentandi, num per alia corpora eundem effectum præſtet. Hunc in finem vitrum ſpiritu vini rectificato plenum laudatæ maſſæ immerſimus, illique impoſuimus aliud vitrum cum aqua congelationi deſtinata & ſpe ſumus potiti. Nam poſt parvam moram aqua fontana, vitro dicto incluſa, fluiditatem ſuam cum rigore commutavit, ſpiritu vini intermedio nihil mutationis paſſo.

Ph. 109.

Vt vero conſtaret de momento congelationis preſſius, prope horologium, pendulo inſtructum, accuratumque, experimenta inſtituimus. Admixto igitur ſalis ammoniaci ſubduodecuplo glaciei contuſæ, mox vidimus, (quod etiam alias ſemper occurrit,) in vitri cylindracei, mixturam hanc continentis, ſuperficie externa vaporem brevi intervallo congelatum; cumque inde immerſum vaſculum vitreum, aqua fontana plenum, protraheremus in aërem, nondum minutum unum horarium erat elapſum, & tamen multa iam comparebat glacies. Mirati effectum valde citum, inprimis calore ſolis medii Julii adeo urgente, ut in ſudores difflueremus, tentavimus idem denuo floribus ſalis ammoniaci ſimplicibus, ſimili plane modo procedendo, & intra idem tempus ſucceſſit congelatio; glacies vero non adeo craſſa erat, quod quantitas florum ſalis ammoniaci fuerit ſaltim ſubvigecupla glaciei. Cum lixivio cinerum clavellatorum per deliquium obtento, eadem prorſus celeritate, ſed denſioris conſiſtentiæ, glacies ſubſecuta eſt. Aqua

Ph. 110.

fortis

fortis ad unciam semis superfusa glaciei comminutæ unciis tribus circiter, aquam intra sesquiminutum exhibuit congelatam; intra quod temporis intervallum sal polychrestum Sylvii deliquium passum, suam quoque vim exseruit. Cumque plusculis vicibus spiritus vini efficaciam promptam in hoc negotio mirabundi deprehenderimus, invasit nos etiam cupido experiendi, quanta velocitate vis frigoris ab eo resultans, concreto gelu aquam adstringeret; hinc affusa semuncia tribus glaciei unciis circiter, intra minutum primum temporis glaciem novam obtinuimus. Primas inter omnia hactenus laudata salia merito debemus sali tartari concentrato. Nota est, & *Ph. 111.* statim se offert tangentis membranæ ejus acrimonia eximia, hinc glaciei minutim contusæ circiter unciis duabus instillavimus ad guttas 50. de deliquio illius, & spe citius observavimus, 40. minuto secundo instante, glacie intus vitrum jam obductum. Totam vero vasculi aquam non congelavimus, quod nec a tantilla quantitate addita expectare poteramus. Neque potuimus in his casibus, qua tempus ad congelationem requisitum, differentiam invenire inter aquam vulgarem & coctam, sed ad æqualem cum illa frigiditatem redactam; utraque enim in eadem mixtura frigorifica constituta, eodem tempore simul fuit congelata, cum tamen multi scribant, ipseq; *Cartesius Meteororum c. 1. p. 128*, coctam citius in glaciem abire. Nulli interim dubitamus, quin omnes hos effectus citius longe consequi licuisset, si vel majorem salis copiam cum glacie miscere, vel frigidiori tempore experimenta instituere potuissemus.

Cæterum licet tanta salis ammoniaci in congelando *Ph. 112.* sit efficacia, ipsum tamen in lixivio suo satis forti cum glacie mixtum nihil fere præstat, præter refrigerationem

paulo majorem ordinaria. Si vero sal illud, quód, propter majorem copiam in aqua penitus solvi non potuit, & in fundo vasis humectatum solummodo remanet, glaciei confractæ additum fuerit, aqua quidem jam dum frigefacta concrescit in glaciē, sed fontana, sibi relicta, non item.

Ph. 113. Mercurium sublimatum, corrosivum & venenum ferme sine pari, sub examen quoq; vocavimus, sed affuso ejus lixivio acerrimo, nec dum plane resoluto mercurio, glaciei confractæ, spe congelationis futuræ excidimus; frustula enim ejus minora in fundum vasis prostrata, sub glacie diu remanebant integra, quale quid etiam circa sal volatile cornu cervini fixatum, eodem conatu frustraneo, observavimus. Par ratio fuit sacchari Saturni, a quo vapor tantummodo in vitro exterius collectus, sudoris speciem retulit. Butyrum antimonii quoque produximus in medium, visuri quidnam ejus acrimonia vehementissima præstet. Superfusum igitur glaciei, oculis statim obtulit mercurium, qui vocatur, vitæ, præcipitatum circa frustula glacialia, partim quadantenus resoluta, partim arcte in vicem conjuncta, sed effectus congelationis desideratus voto non respondit; utrum copia, quæ ad manus erat, minor, an vero pulvis ille albus, operationem salium suspenderit, in medio relinquimus. Similiter neque acetum, neq; spiritus vitrioli, ut vocatur, philosophicus, glaciem nobis produxit unquam, ceu hæc in *Phæn. 100.* jam generatim indicavimus.

Ph. 114. Innuimus supra, dari liquores qui congelationis non sunt capaces. Tales sunt Mercurius vivus, spiritus nitri,
Ph. 115. vitrioli, aqua fortis, hinc ad thermometra adeo expetita, spiritus vini vel frumenti rectificatus, (vulgaris enim, aquæ vitæ nomine veniens, tum peregrinantibus in septentrionem, tum religiosis montis Bernhardi, qui ex editi-

editioribus Alpium est, sæpe in massam saponi æmulam conversus visus fuit, *Conf. Act. Hafn. obs. LXIV. ann. cit.*) spiritus cum illo parati, & tincturæ essentiæque, spiritus salis ammoniaci, cornu cervi, sanguinis &c. olea destillata subtiliora, lixivia salium fortiora, & ejus generis alia, quæ neque acerrimum hyemis frigus, neque nos in consistentiam firmam redigere potuimus, utut plerisque ex modo dictis tantam congelandi vim inesse præcedentia experimenta ostenderint. Si tamen lixivia diluta magis fuerint, potiti sumus glacie intra eandem moram quam requirebat aqua vulgaris, imo spissiorem paulo videbamur nacti, minus tamen duram & velut ex squamis, in quas facile dividebatur, concretam. Sic non solum acetum simplex & destillatum, nitrum antimoniatum fluidum, sed & muriam dilutiorem, solutionem nitri, aluminis, vitrioli, oleum anisi ac fœniculi &c. congelavimus, & quoque ab hyemali gelu conglaciata vidimus. Glacies horum fit albissima, etiamsi salia ipsa non fuerint alba, quod de vitriolo imprimis intelligendum, & oleo anisi laudato, pelluciditate flavescente conspicuo. *Ph. 116.* *Ph. 117.*

Aqua marina quoque concrescit, sed (quod supra jam indicavimus) non nisi circa littora, a quibus hic longius, alibi minus excurrit. In *Journal des Scavans ann. 1676. mens. April. p. 112.* legimus, experientia certum esse, in ipsa Zona frigida glaciem ultra 40. milliaria a littoribus non extendi, & mare quod pro inaccesso fuit habitum, ne quidem congelatum esse, nisi circa littora. Ut adeo timor potius & præjudicia, quam glacies, obstiterint, quod nonnullorum itinera versus septentrionem suscepta felici successu caruerint. Eos enim, cum fretum Weigats integrum & tam cito congelatum vidissent, *Ph. 118.*

(quod tamen potius sinus maris, vel lacus aquæ dulcis sit, quam mare) hoc multo magis suspicatos esse de mari Polo viciniori: atque in hac sua opinione confirmatos fuisse per ingentes illos montes glaciales, qui septentrionem in æstate petentibus in mari libero natantes occurrunt; hos enim ipsos habuisse pro ruderibus pontis immensi, quo extra illud tempus tegatur oceanus, cum tamen solum sint frusta confractæ glaciei littoralis, a ventis in mare liberum provecta. Vnde etiam in mappa Geographica illic adjecta videre est viam ultra ipsam novam Zemblam in Boream tendentem, cui insistere debeant, qui illic in orientem penetrare cupiunt. Pariter in *Act. Erud. Lips. Tom. 1. Suppl. p. 144.* ex Boylio recensetur, duos nautas Belgas ad 89. latitudinis gradum pervenisse, atque mare satis liberum a glacie deprehendisse.

Progrediendum nunc ad alios frigoris effectus, inter quos est resolutio nonnullorum liquorum mixtorum in sua simplicia. Atque huc revocant ipsam glaciem mari-
Ph. 119. nam. Hanc enim dulcem pronunciavit *Thomas Bartholinus de usu nivis c. 6. p. 42.* Sic & *Olaus Borrichius loco supra cit.* ait, quotannis experimur glaciem marium nostrorum, etiam integrum pedem crassam, insulsissimam esse, si inferior tantum vultus, quem adhuc salsa aqua allambit, excipiatur, quo perfunctorie abluto, tota glaciei marinæ massa linguæ insipida occurrit. Vnde etiam Amstelodamenses glaciem ex aqua marina concretam, rursusque solutam, dulcis aquæ loco, ad coquendam cerevisiam adhibere perhibentur. Memorabiliora sunt, quæ sæpe laudatus *Reiberus in tractatulo supr. cit.* refert. Per-
Ph. 120. fregit scil. e regione castelli Regii, cui Fridericia nomen est, glaciem integrum pedem spissam, & deprehendit

(1.) frusta glaciei fuisse dulcissima, (2.) aquam glaciei proximam itidem sale destitutam, (3.) aquam mediante siphone sesquipedali extractam, modice salsam, (4.) aquam per siphonem, quinque pedes longum, haustam adeo salsam fuisse, ut unus cantharus, sive quatuor libræ Romanæ istius aquæ, igni apposita, & in vaporem redactæ, unciam unam cum sesquiscrupulo salis marini relinqueret. Sic idem *Borrichius l. c.* scribit, liquorem salis tartari debiliorem congelari, glaciem autem esse prorsus insipidam. Nos muriam conglaciatam circum circa quoad superficiem, nunquam gustu dulcem offendimus; fateri tamen cogimur, glaciei superficiem externam non ita eminenter salsam, ac in medio, ubi eam lambebat muria adhuc fluida, fuisse gustui. Alias quidem vis hæc frigoris resolvendi, experimentis confirmata satis est. *Paracelsus* jam olim obtulit modum, vinum in phlegma & essentiam, ceu vocant, mediante congelatione dirimendi. Veritas quidem hujus rei dubiosa fuit habita a Dn. *Boylio*, aliisque; sed fidem conciliavit illi *Viganus in medulla chimiæ*, vid. *Bohn. dissert. chimico-phys. xv. p. 426*, scilicet, si vinum frigori, sive naturali, sive artificiali, exponatur, congelatur quidem in peripheria, in medium verò se recipit pars non congelabilis & oleosa magis. Estque in vulgus notum, cum Belgæ, centum & duobus abhinc annis per fretum Weigats penetraturi in Orientem, illic glacie cincti hybernare cogerentur, vinum in doliis crusta glaciali fuisse obductum, eaque fracta generosissimum vinum in medio fuisse deprehensum, cum glacies illa liquata longe insulsior esset. Et hic modus quorundam est parandi quintam vini essentiam, in dolii vini congelati centro reperiundam. Nos idem experimentũ cepimus

Ph. 121.

Ph. 122.

mus in vino noſtro viliori, quod, acore ſuo alias ingratius paulo, congelatum extus, linguæ longe gratius in medio ſe obtulit. Similiter cereviſiæ quoq; partes mediæ & interiores ſunt vegetiores; & decoctũ gentianæ radicis, in medio & coloratius & amaricantius viſum ſcribitur, quemadmodum & de fuliginis oleo, non per calorem ſed frigoris vim extrahendo, legi poteſt *du Hamel. phyſ. gener. l.*
Ph. 123. *IV. c. V. §. III. p. 774.* Sic etiam in depurandis liquoribus frigus egregium eſt, dum ad fundum præcipitat, quod nec igne, nec ſolutionibus, nec filtrationibus potuit ſeparari, veluti id de multis ſalibus, & aqua artificialiter ſæpius congelata, conſtat, quod hæc ut plurimum habeat ſedimentum in naturali congelatione non viſendum. Frigoris hunc effectum ad uſus ſuos applicarunt Chimici. Evaporatas enim ſolutiones ſalium ad juſtam conſiſtentiam, ut eo nitidiorem formam iis concilient, reponunt in locum frigidum, ſubterraneam cellam, v. g. unde ſecedunt ſalia ab aqua refrigerata, præcipitantur ad fundum & latera, inque elegantes cryſtallos concreſcunt, majores vel mino-
Ph. 124. res, prout lixivium iſtud ſaturatius fuerit, vel minus. Nec abludit adeo ratio illa eliciendi vini ſpiritum, citra ignem, per nivem circa capitellum alembici poſitam, qua uſum fuiſſe magnum Hetruriæ ducem, traditur in *Journal des Scavans ann. 1684. menſ. Jun. p. 236.*

Frigoris vires in fluida potiſſimum huc usque ſpectavimus, jam, quomodo ſolida afficiat, paucis quoq;
Ph. 125. luſtrabimus. Metalla frigore reddi duriora pariter ac fragiliora, teſtantur obſervationes, tum eorum, qui in palæſtra plures gladios confringunt hyeme acri, quam reliquis anni partibus, tum qui e ſeptentrionalibus dicati ſunt cædendis lignis, quorum ſecures chalybe permixtæ, ad ſolum

lum glaciei vel virentis arboris ictum, instar vitri rumpuntur, *Ol. magn. l. c. l. 1. c. 15. p. 21.* Sic in ædiculis quæ *Ph. 126.* scandulis teguntur apud nos, tota nocte, in intensissimo hyemis frigore, crepitus percipiuntur, dum clavi graciliores, quibus affiguntur scandulæ, partim extrahuntur, partim rumpuntur. Lapides quoque consistentiam *Ph. 127.* solidam perdunt, & fatiscunt in plures particulas; hinc imbrices sæpe nulla violentia alia prægressa de tectis cadunt diffracti, vel exasperati in superficie ibi remanent. Sic & terra congelata evadit rimosa, indeque exitiosa plantis.

De potentia frigoris ad vitam prolongandam leguntur multa, & pro certo venditant, homines in frigidis & *Ph. 128.* hyperboreis regionibus tardius senescere, *Verulam. hist. vit. & mort. p. 526.* & *Meibom. in epistola de longævis*, ut probabile sit, hinc veterum illum recens editos infantes in frigido flumine abluendi morem profluxisse, quo pori cutis parum obrigefacti ad injurias externas sustinendas disponerentur, & vires ipsæ intra corpus melius detinerentur. Nec minus communis est opinio, experientia *Ph. 129.* comprobata, appetitum alimentorum in hyeme esse majorem, ventriculumque melius suo fungi officio, quam in æstate. Nihilominus tamen multis animalibus e. g. *Ph. 130.* aviculis, leporibus hominibusque, qui, præsertim male vestiti, insuperque jejuni & fame excitati, aut contra inebriati, aeris se inclementiæ committunt, atque longitudine itineris defatigati, quiescere cupiunt, frigore pereundum esse, nuper demum hyems penultima & truculentissima tot tristibus docuit casibus. Alia contra, ceu *Ph. 131.* ranæ, paludes quærunt, in quibus abscondita, velut mortua jacent tota hyeme, donec cum vere redeat vita. Idem de hirundinibus passim narrant. Speciatim pisca- *Ph. 132.*

tores Poloni integra hirundinum glomera e lacubus suis cum piscibus in reti protraxisse feruntur, qui ad furni calorem sensim evigilent quasi, & motu alarum testentur de recuperata vita. Sollicitæ de veritate traditionis societati regiæ Anglicanæ *Hevelius* rescripsit, se audivisse piscatores narrantes, quod hyeme in lacubus nonnullas ceperint, licet ipse tales non viderit; pariterque *Schefferus* addidit, plures confirmare, quod sæpe viderint hirundines rete extractas, quæ revixerint ad ignem, ceu videre est in *Actis Anglic. p. 288.* Non solum autem hominis & animalium vitæ insidias struit frigus, sed etiam plantis nonnullis

Ph. 133. intentat mortem. Sic ramuli teneri, foliaque adulta, cum verno vel autumnali tempore ventus ea hyemalis corripit, veluti cocta apparent, flaccida, emortuaque & exsucca propendent, vel levi vento decidunt. Flores ex eadem causa omne deponunt decus. Quin & rosarum, nucum, vitis, mori &c. varia genera enecantur fri-

Ph. 134. gore. Nempe hoc eæ patiuntur, quæ aquosiori victu nutriuntur; non enim imperio gelu se submittunt quæ nutrimento subtiliori, agitatiori, sale volatili, vel resinosis ac sulphureis particulis, gaudent, sed foliis perenni virore quasi præditis superbiunt, imo ipsis sub nivibus florent, quale quid de arboribus & fruticibus resiniferis, pino, abiete, junipero, nec non helleboro, aconito hyemali &c. abunde constat.

Ph. 135. Vti vero vitæ inimicum est frigus, ita contra, quæ putredini alias subiecta sunt, diu ab illa servat immunia. Elegantia hanc in rem exempla habet celeb. *Sturm. Phys. Eclect. p. 613.* Huc spectat quoque quod supra phænom. 18. adduximus de Almagrio, Duce Hispanico, qui cum in Andium transitu nonnullos itineris comites præ frigoris

vehe-

vehementia amisisset, post aliquot annos idem iter relegens, eos una cum equis adhuc incorruptos offendit. Et novimus sane, sesquianno abhinc non paucos lepores, qui violentia frigoris fuere extincti, & forsan plures jam septimanas mortui delituere in sylvis & nive, a rusticis hic locorum venales fuisse expositos, & imposuisse hæc fercula avide, sed incaute, quærentibus. Quin in vulgus notum est, carnes expositas gelido aeri per longius tempus asservari sine ullo putredinis metu, utut cum aliquali saporis nonnunquam deperditione. Sed in regelatione prospiciendum ut hæc sensim fiat, nisi malimus ut mora, quam putredini indixit frigus, posthæc majori acceleratione ejusdem compensetur. Sic ova, poma, pyra congelata, si aquæ gelidæ injiciuntur, primum obducuntur crusta glaciali: hac autem liquata, si rursus extrahuntur, suam servant consistentiam. Nullum etiam præstantius fere pernionum scitur remedium, quam frigus ipsum, nix vel aqua gelida; his si immergantur partes ægræ, incolumitati earum multum prospicitur. Atque hoc pacto etiam integros homines, mortuos visos, in vitam revocatos fuisse, passim legas, seorsim in *Journal des Scavans mens. Feb 1684 p. 6.* ubi similis quoque crustæ glacialis, quæ corpus a capite ad calcem obtegerit, fit mentio, & quod patiens post extractionem ex aqua, in lectum fuerit delatus, & per medicamenta dispositus ad sudorem blandum. Contra vero, uti varia olerum genera, quæ in mediam perdurant hyemem, si frigus intensum excipit tempestas remissior valde, celerrime putrescunt; ita idem accidit pomis congelatis in locum calidum delatis, ubi mox flaccescunt, pereuntque. Viva vero in tali casu in manifestum vitæ, aut, si frigus solum unum alterumve membrum læsit, pro læsionis gradu, gangrænæ periculum in-

Ph. 136.

Ph. 137.

Ph. 138.

Ph. 139.

Ph. 140. cidunt. Eodem ſpectat, quod aduri quaſi a frigore faciem peregrinantium non ſecus ac a ſole, vel cantharidibus admotis, ſentiamus; ſi intimius frigus penetraverit, leviori malo pruritum, ſtupore prægreſſo, citat, aut veſiculas ichorem continentes; graviori, partem ipſam deſtruit & ſphacelat; quod obſervatum non ſemel, inprimis in membris a fonte caloris, corde, remotioribus, extremis manibus, pedibusque, & horum digitis, naſo atque auribus; quæ tamen mala pleraque evitare licet, ſi rigentia membra non ſtatim calidorum improvida admotione conſolari conamur.

Ph. 141. (line: viori malo pruritum)

Ph. 142. Inter frequentiores frigoris effectus pertinet quoque ſtridor dentium tremorque, quo, frigori majori expoſiti homines animaliaque, adeo concutiuntur, ut febri laborare videantur.

Ph. 143. Denique etiam colorem nonnullorum animalium in regionibus borealibus immutare dicitur frigus. *Joh. Schefferus*, Profeſſor quondam Vpſalienſis, teſtatur, ſe vidiſſe non ſolum, ſed & habuiſſe lepores, qui ſub hyemis verisque initium ſui dimidia parte album, altera vero nativum colorem referrent, quos autem media hyeme totos albos conſpexiſſet: vulpes item illo tempore albos eſſe, ſciuros autem ſubcano colore, mixto ex albo & fuſco, conſpicuos eſſe. Vid. *Acta Phil. Anglic. ann. 1668. loc. cit.*

Solida ergo ſua, ſua quoque fluida & media ſubeunt fata: in omnibus vero adhuc maxime ſpectabilis eſt conſtrictio.

Ph. 144. Quantum aër ſic ſine ulla alia violentia externa poſſit comprimi, docent experimenta ob id inſtituta; e quibus conſtat, aerem ad viceſimam partem loci, quem prius occupabat, coarctari poſſe, uti id ex Boylio excerpſit du *Hamel. de corporum affectionibus l. 1 p. 56.* Teſtantur quoque oculi idem in thermometris vulgaribus, non ſigilla-

gillatis, in quibus liquor multum accedit versus phialæ bullulam, cedentem in se aerem insequens. Spiritum vini rectificatum quoque minus occupare spatium, eoque minus, quo rectificatior fuerit, noto notius est. Provocamus solummodo ad ocularem thermoscopiorum sigillatorum, ex eo confectorum, inspectionem, unde constrictio meridiana luce clarior apparebit. Idem in aliis visitur, spiritibus acidis, nitri, vitrioli, aqua forti; ne de spiritibus alcalicis & volatilibus quicquam commemoremus. Mercurius quoque vivus in sese coit. Et aquam nostram fontanam, intra sphæram vitream angusto collo instructā, mixturæ frigorificæ impositā, itidem notabiliter ante congelationem subsedisse, hocque ipso suam contractionem comprobasse, supra phænom. 94. notavimus. Notabilior longe est hic effectus, si aqua prius leviter calefiat; cum tamen alias nulla vi se patiatur ad angustiores redigi terminos. Par ratio est solidorū corporum. Fiunt minora marmora & metalla, gelido aeri exposita. Si duarum tabularum marmorearum exactissime æqualium, unam exposueris hyberno frigori, alteram vero detinueris in conclavi tepido, comparatione facta comperies, illam multum de sua longitudine perdidisse. Sic experientia docuit, pendulum, in quo hodie, ad præscriptum *Hugenii*, omnem horologiorum perfectionem quærunt, per gelu hybernum aliquid de sua longitudine perdere; ut ideo hyeme intra conclavia calefacta conservanda sint, nisi velimus, ut itus ejus tunc sint frequentiores, omnisque spes exactæ dimensionis temporis decollet, vid. *Traitez de Barometr. p. 58. seq.* Talem contractionem observavit quoque *Joh. Dominic. Cassinus*, in instrumentis mathematicis æneis, eorumque gradibus, apud P. *Lanam tom.*

Ph. 145.
Ph. 146.
Ph. 147.
Ph. 148.

tom. II. l. 8. p. 343. Vitra pariter constringi, si non aliunde sciretur, ex diffractione eorum, ex calido in frigidum translatorum, jam laudata patere posset; quomodo etiam fidium tensarum disruptio in frigido, de coarctatione fibrarum clare testatur. Strictim hæc recensuimus. Adderemus plura, utilia pariter & jucunda scitu, quæ congessit *P. Lana, Tom. II. l. 8. c. 1. p. 342. seq.* aliique, nisi verendum, ne hæc dissertatio sua laboret mole, & limites transscendat ordinarios, insuperque alia nos breves esse jubeant.

Analysis Phænomenorum recensitorum.

VT productionem atque effectus frigoris tanto planius declarare liceat, necessum est, ut ante omnia de ipso frigore distinctum formemus conceptum. Enimvero, multis dubiis expositam esse hanc doctrinam, in limine statim hujus dissertationis sumus fassi; neque hactenus in eo conveniunt antesignani physicorum, an frigus sit pura privatio, an vero qualitas positiva. Nostri vero instituti ratio non permittit, ut aliorum sententias vel examinemus, vel saltim recenseamus uberius. Potius igitur nostram mentem sequentibus includemus numeris. (1.) Cum ferrum incalescere dicatur, dum agitatissimas ignis particulas in se recipit, frigescere autem, dum eas rursus expellit, aut supprimit; manifestum est, frigus consistere in mera ignis seu caloris privatione aut absentia, sive omnimoda, sive saltim ex majori parte. (2.) Vti vero subjectum, quod hanc privationem recipit, necessario positivum quid est; ita quoque causæ ejusdem

pri-

privationis sunt ordinarie res maxime positivæ, v. g. nix, glacies, venti, nitrum, ipsum subjectum cui frigus inest &c. quæ ideo refrigerantia, non autem frigus activum, aut vis refrigerandi in abstracto, dici solent. (3.) Frigefaciunt autem, particulas calorem constituentes opprimendo, dissipando, expellendo, adeoque manifeste agendo: ceu qui Rempubl. rebellibus subditis privat, hosque expellit, dissipat, opprimit, in vincula conjicit, & sic civitati quietem reddit, omnino agit. (4.) Et quidem agunt, partim gravitate & mole, qua alias caloris particulas, utpote leviores, summa petere & avolare cogunt, alias, viam ad fugam patentem non invenientes, deprimunt, in motu impediunt, imo agitatione sua & sic quoque natura caloris privant; qua utraque ratione quodvis corpus ad frigus proprium, posteriori vero etiam quæ corpus frigefaciendum circumstant frigida, illudque arcte complectuntur, ad frigus ei inducendum plus minusve conferunt: partim flexilitate & ramositate sua, qua particulas calidas illaqueant & ad quietem redigunt, quod aquosis & oleosis solenne est; sicut muscæ aut similia insecta viscosiori substantia irretita pristinam agilitatem amittunt: partim motu & impetu suo, quo caloris particulas abitum accelerare jubent, aut repellunt, quod in flatu oris, aut aere flabellis agitato, advertimus: partim interpositione sua, qua caloris particulas sejungunt, & sic earum agendi vires (uti qui carbones candentes dissipant, eorum calorem) debilitant, insuperque aliquas in se recipiendo earum numerum in pristino subjecto minuunt; quod frigida calidis commixta præstare solent, eo plane modo quo aqua dulcis salsæ infusa hujus salsedinem diluit: partim denique crassitie aut soliditate sua, impediendo, ne fugam matu-

maturantibus aliunde ſuccurratur, aut novæ in earum locum ſuccedant; quod frigida extrinſecus circumſtantia potiſſimum facere ſolent, quæ hac excluſione & repulſione caloris aliunde adventantis, non minus active concurrunt ad frigus corporibus incluſis conciliandum, quam is agit, qui in ſe incurrentis impetum ſuſtinet & repellit; ututin eo paſſive ſe habeant, quod ipſa novum calorem non ſuppeditent. (5.) Sed uti hæ agendi vires a corporum gravitate, flexilitate, motu, mole &c. non ſunt diſtinctæ, ita non eſt, cur illis frigus activum aut peculiarem vim frigefaciendi ineſſe dicamus; ceu nemo gladium quo homo viſu privatur, ideo cœcitatem activam vocat, aut ei peculiarem, & a reliquis ejus qualitatibus diſtinctam, vim inducendi cœcitatem concedit, vel etiam ei qui fugatis rebellibus Reipubl. quietem & pacem reddit, ideo peculiarem vim pacificam tribuit. (6.) Ipſum autem frigus quod frigefacientibus ineſt, ſe pure paſſive habet in ordine ad frigus in alio ſubjecto producendum, & agere nequit, quia eſt mera privatio, ſeu abſentia caloris, ſolumque ſubjectum ſuum aptum reddit, vel potius non impedit (uti calor ſolet) quo minus alia frigefaciat, ſicut carentia lucis in terra ipſam aptam reddit, ut media poſita inter ſolem & lunam, hanc queat lumine privare, ipſa autem active ad hanc privationem nihil confert. (7.) Adeoque frigus tunc dicimur ſentire, quando particulæ caloris in corpore quod tangimus, aut plane non, aut minus ſaltem agitantur, quam in manu aliave parte corporis noſtri tangente, inſuperque in hac, aliquo modorum ſupra num. 4. dictorum, calor imminuitur; quod vel inde evidenter conſtat, quia unum idemque corpus, nihil mutationis paſſum, nobis modo frigidum modo calidum

vide-

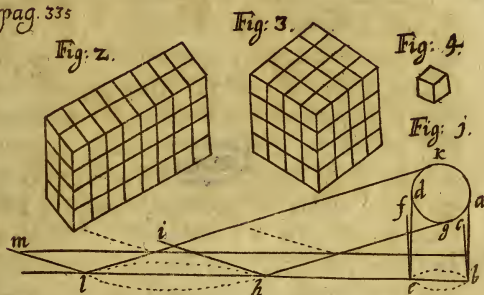
videtur, prout noſtrum variat temperamentum. (8.) Non autem neceſſe ut ſtatuamus, frigus caloris inſtar emittere particulas ſui generis, ſpeciatim ſalinas, nitroſas, ſimilesve alias, quæ in aliud corpus impingentes penetrent, & hoc modo frigus in eo producant; cum talis emiſſio naturæ privationis multisque repugnet experimentis, quod v.g. glacie manui tantum non immediate impoſita, ejus frigus non percipiatur; vaſa, dum frigeſcunt, contrahantur, quæ tamen a tot corpuſculis pertranſeuntibus dilatanda eſſent; ſimiliterque omnia corpora frigore conſtringantur, & ad minores ſe recipiant terminos (utut nonnulla poſt congelationem per accidens rurſus expandantur) cum contra tot particularum acceſſione mole deberent creſcere; nec pondus ullatenus in frigefactis augeatur, ceu a tanto incremento fieri æquum videbatur; denique ſalia, etiam ſubtiliſſima, vaſis vitreis facile includantur, cum frigus hæc & quævis ſolidiſſima corpora penetret; prætereaque in frigefactis nec odore, nec ſapore, nec arte chimica ullatenus ſe prodant; quin & ſpiritus ſalis, nitri, ſalis ammoniaci &c. nulla vi poſſit congelari, & aquæ in majori copia injectus hanc quoq; a glacie tutam præſtet, indeque intelligi nequeat, quomodo alibi congelationem promoveat, aut ſubtilius craſſiori conſiſtentiam ſua acceſſione queat largiri. Hoc tamen non negamus, ſi corpus frigidum emittit exhalationes ſui generis, uti aqua vapores, illas, a liquore tepidiore aut alio corpore poroſiore exceptas, ejus refrigerationem promovere poſſe. Sed hæ exhalationes nec ad frigefactionem neceſſariæ ſunt, nec in qualibet occurrunt, nec frigus in abſtracto poſſunt dici, vel ſaltim ab eo expulſæ, ſed potius a reſiduo calore, & ideo tanto ſunt ra-

 riores

riores, quanto frigidius est corpus; nec solida penetrant corpora, metalla, vitra, aliave, nec, ubi admittuntur, (ceu aquæ vapores ab incumbente aere) alio agunt modo, quam aquam frigidam calidæ infusam agere num. 4. diximus; nequaquam vero proprium frigus, quod itidem mera privatio est, communicare, aut alia ligare valent. (9.) Si qui autem effectus ejusmodi halitus, aut atomus, aut spiritus frigorificos specialiter sic dictos, postulare videantur, illi a frigore non nisi per accidens dependent, ceu phænomena hic enarrata ostendent, ad quæ nunc hypothesin nostram, tanquam ad Lydium lapidem, probabimus.

Ratio Phæn. 1. & 20. Et primo quidem, cum calor mundo sublunari a sole, vel conclavi ab igne culinari, communicatus, in peregrino hæreat subjecto, particulæ ejus agitatissimæ, quæ a mole subjecti non opprimuntur & rediguntur ad quietem, propria levitate, vel potius gravitate hospitii sui urgente, indesinenter avolant; dumque ob fontem caloris remotum novæ in fugientium locum non succedunt, frigus ab hoc defectu oriatur necessum est; quod quidem successive incrementa capit, quia laudatæ particulæ uno impetu simul omnes se subripere nequeunt, remoram illis obiiciente ipsa subjecti majori minorive densitate & spissitudine, ob quam alibi paratior est ad fugam via, alibi pluribus impedita obstaculis. Sed quod in crepusculo matutino frigus intra pauca temporis minuta notabilia valde capit incrementa, id ex eo esse videtur, quod solis tum redeuntis radii, superiorem aerem jam penetrent & rarefaciant, ut vapores, in leviori subjecto amplius subsistere non valentes, præcipitentur, & sic ex illa regione, ob causam mox dicendam, frigidissima

in inferiorem nostram delati, hanc quoque frigidiorem reddant, dum residuos in ea igniculos partim hauriunt



majus longe occupent spatium, quam si radii perpendicülariter incidunt; uti omnino spatium *l b*, majus est quam spatium *e b*, & majus adhuc futurum, si *l b*, & *e b*, consideremus tanquam duas diametros spatiorum circularium a radiis solaribus occupatorum; quæ, juxta demonstrationes geometricas, se habent uti quadrata earundem diametrorum, vt adeo, si *l b* ad *e b* sit ut 5. ad 1. circulus *l b* ad circulum *e b* sit ut 25. ad 1. Quibus datis, quælibet portio circuli *l b*, solum vigesimam quintam partem radiorum qui æqualem portionem circuli *e b* feriunt, & per consequens etiam tantillam solum caloris particulam, a sole accipiet. Denique *tertio* illud quoque

riores, quanto frigidius est corpus; nec solida penetrant corpora, metalla, vitra, aliave, nec, ubi admittuntur (seu aquam vapores ab incumbente aere) alio agunt,



culæ uno impetu simul omnes se subripere nequeunt, remoram illis obiiciente ipsa subjecti majori minorive densitate & spissitudine, ob quam alibi paratior est ad fugam via, alibi pluribus impedita obstaculis. Sed quod in crepusculo matutino frigus intra pauca temporis minuta notabilia valde capit incrementa, id ex eo esse videtur, quod solis tum redeuntis radii, superiorem aerem jam penetrent & rarefaciant, ut vapores, in leviori subjecto amplius subsistere non valentes, præcipitentur, & sic ex illa regione, ob causam mox dicendam, frigidissima

in

in inferiorem noſtram delati, hanc quoque frigidiorem reddant, dum reſiduos in ea igniculos partim hauriunt, partim ſecum abripiunt, partim denique diſſociant, ſicque eorum numerum in priſtino ſpatio multis modis minuunt.

Nec minus a mero caloris defectu eſt, quod frigus intenſius percipimus ſole longius a vertice diſtante, utut tunc ſol a terra non ſit remotior quam antehac, & inde quis ſibi perſuadere poſſet, quod etiam æqualem calorem eidem communicare queat. *Primo* enim, cum ſinguli ſolis radii calefaciant, ſit autem ex opticis notum, ſi radii incidunt in corpus opacum, angulum incidentiæ eſſe æqualem angulo reflexionis; manifeſtum eſt, ſi radii ſolis e loco vertici propiori illabuntur in terram, tunc reflexos *f e*, *c b*, cum incidentibus *d e*, *a b*, ferme conjungi, adeoque eorum agendi vim quaſi duplicari; ex adverſo autem, ſi ex loco depreſſiori emittuntur in terram, radios reflexos *m l*, *i b*, ab incidentibus *k l*, *g b*, recedere longius, & ſigillatim quaſi agere. Accedit autem *ſecundo*, quod radii oblique illapſi in aliquod corpus, majus longe occupent ſpatium, quam ſi iidem perpendiculariter incidunt; uti omnino ſpatium *l b*, majus eſt quam ſpatium *e b*, & majus adhuc futurum, ſi *l b*, & *e b*, conſideremus tanquam duas diametros ſpatiorum circularium a radiis ſolaribus occupatorum; quæ, juxta demonſtrationes geometricas, ſe habent uti quadrata earundem diametrorum, vt adeo, ſi *l b* ad *e b* ſit ut 5. ad 1. circulus *l b* ad circulum *e b* ſit ut 25. ad 1. Quibus datis, quælibet portio circuli *l b*, ſolum vigeſimam quintam partem radiorum qui æqualem portionem circuli *e b* feriunt, & per conſequens etiam tantillam ſolum caloris particulam, a ſole accipiet. Denique *tertio* illud quo- *Ratio Phæn. 2.*

Vv 2 que

que notandum venit, quod, ſicut magna pars radiorum in vitrum aut aquam oblique illabentium cœlum verſus reflectuntur, qui cæteroquin tranſituri fuiſſent; ita idem omnino in aere obtineat, adeoque non omnes radii in aerem illapſi penetrent, ſed magna eorum copia reflectatur. Quod ſi ergo ſole longius a vertice recedente radii oblique in aerem illabuntur, ex incidentibus autem plurimi a tranſitu prohibentur, & tranſeuntes in majus terræ ſpatium ſe diffundunt, ita ut quælibet ejus pars pauciores longe participet quam alias eidem competiiſſent, inſuperque radii reflexi tantopere ab incidentibus recedunt, eosque in ſua actione parum juvant; manifeſtum eſt, ingentem caloris defectum, adeoque frigus notabile hinc conſequi debere.

Ratio Phæn. 18. Ex his inſimul patet, cur etiam æſtivo tempore in ſuperiore aeris regione acre frigus deprehendatur. Cum enim radii reflexi ab incidentibus tanto magis digrediantur, quanto longius pergunt, omnino in ingenti hoc a terra intervallo tantum a ſe diſtare poſſunt, ut admodum exiguam calefaciendi vim habeant, etiam tunc, cum in ſuperficie terræ (ubi tantum a ſe nondum diſceſſere) æſtum ſatis moleſtum producere valent. Accedit vero iuſuper, quod radii tunc potiſſimum ſuam calefaciendi vim exſerant, cum aliquod objectum offendunt, a quo nec in ipſa ſtatim ſuperficie reflectuntur, nec libere transmittuntur, ſed recipiuntur, ut illic agendi & plures ſucceſſive igniculos (qui & ipſi tam cito avolare nequeunt) excitandi mora concedatur; ceu novimus, ſi duo marmora, alterum nigrum, alterum album, iisdem radiis ſolaribus exponantur, prius ad gradum manibus ferme intolerabilem incaleſcere, dum alterum adhuc friget, hac ſola de cauſa, quod illud radios ſolis in ſuam ſubſtantiam

tiam aliquo usque admittit, hoc autem eos in ipſa ſuperficie reflectit. Iam vero cum aer ſuperior longe ſubtilior rariorque ſit hoc inferiore, tot halitibus referto, & tanto quidem ſubtilior, quo eſt cœlo propior; ſolis radios pleroſque omnes libere transmittit, & ſic multo minus incaleſcit quam hic: præſertim cum calor quem terra concepit, rurſusque exhalat, inferioris fervorem plurimum augeat, is ipſe autem ad aerem ſuperiorem non magis ſe cum notabili efficacia extendat, quam fornacis calor ad conclavis ampliſſimi extremos angulos. Quanquam vero crederes, ſolares radios a montibus eminentiſſimis exceptos illic quoque intenſiorem calorem procreare poſſe; quia tamen ejusmodi montes pauciores ſunt, & igniculi erumpentes a circumfluo aere frigidiſſimo mox abiguntur, vis eorum, etiam in zona torrida, non ſufficit liquandis nivibus. Sicut nec ex eo, quod vertices jugorum ſoli ſunt tantillo propiores, vires ejus magis intendi poſſunt. quam rogi ardentis valde diſſiti, ſi quis aliquot paſſus propius acceſſerit. Quod vero in montis Veſuli latere auſtrino nec nivem nec glaciem deprehenderit Borrichius, id quidem ex eo eſt, quod iſtam montis faciem ſol non ſolum æſtivo tempore radiis ad perpendiculum propius accedentibus, adeoque &, vi ſupra dictorum, denſioribus reſpiciat, ſed inſuper, propter minorem montis altitudinem, aeris inferioris calor ſe quadantenus eo usque extendat, ut illic, utraque cauſa concurrente, remiſſius ſit frigus, quam ubi una agit ſola, aut, ceu in vertice illius montis contingit, radii ſolis ſunt obliquiores. *Ratio Phæn. 7.*

Nec minus manifeſtum, cur ſub æquatore in zona torrida degentes nullum patiantur frigus hyemale, quia nempe ſol ab eorum vertice in meridie, etiam cum maxime *Ratio Phæn. 5.*

xime distat, non ultra 23½ gradus, adeoque nunquam tantum quantùm in æstate a nostris verticibus, abest. Cum autem quo propius ad polum acceditur, eo longius sol meridianus a vertice distet, rursus obvium est ex dictis, quod illic frigus intensius esse debeat. Præprimis cum in zona frigida sol hyemali tempore alicubi integros dies, septimanas, menses, imo sub polo semestre spatium, infra horizontem lateat depressus, quo tempore omnino aer & terra quicquid caloris antehac a sole concepit, exspirat penitus.

Ratio Phæn. 4. Ex eodem fonte manat, quod hyems frigidior sit æstate, quia nempe sol illic obliquioribus radiis terram ferit, & insuper apud nos duplo diutius infra horizontem, & subduplo minus supra eundem, commoratur quam hic; unde in hyeme aer minus caloris recipit, plus autem expellere potest, quam in æstate; præsertim cum hoc tempore sol tantum infra horizontem non deprimatur, quin tota nocte superiorem aerem illustrare & calorem interdiu productum aliquo modo fovere queat. Vicinitas autem solis tum temporis in perigæo versantis, equidem impedire potest, ut frigus hybernum minus intensum sit, quam alias futurum esset; penitus autem illud tollere nequit, propter nimis obliquum respectu nostri positum; sicut tabula igni culinari proxime admota, sed prostrata humi, tantum non incalescit, quam si eidem in situ erecto, tametsi remotius paulo, exponeretur.

Ratio Phæn. 3. Quod vero mense Ianuario demum, atque adeo tum, quando sol majores moras supra horizontem nectit, nostroque vertici circa meridiem magis appropinquat, frigus ordinarie incrementa sumit, longeque violentius sævit quam in Novembri aut Decembri, non infringit veri-

veritatem eorum quæ hucusque & ſpeciatim ad phæn.2. diximus, ſed ſolum oſtendit, quod pro ratione circumſtantiarum effectus, qui alias certo debuiſſet ſequi, poſſit ſufflaminari. Scilicet cauſa hujus varietatis eſt, quod caloris in æſtate atque autumno a terra concepti, atque in ejus ſubſtantiam profundius penetrantis, ſenſibiles valde reliquiæ in ea ſuperſint ad Decembrem usque, ceu id celeberr. *Mariotte*, multorum annorum experientia ſollicita, ope thermometrorum in cellis ſubterraneis comprobavit, vid. ipſius *Eſſay du chaud & du froid p. 57. & ſeqq.* Tametſi ergo ſolares radii ſibi relicti primo e. g. Novembris die non majorem, ſequentibus aut multo minorem, calorem producere queant, quam 20. Ianuarii, (quo utroque die ſol in meridie æque a vertice diſtat,) quia tamen tunc juvantur a terra calorem reſiduum expellente, in Ianuario contra hoc ſubſidio deſtituuntur, remiſſius illic frigus, raroque nix glaciesve durabilis, noſtris in oris percipitur. Terra autem nive tecta, etiam ſolarium radiorum minor eſt efficacia, quia nix illos in ſuam & terræ ſubſtantiam profundius non admittit, ut illic calorem aliquem excitare queant, ſed, more omnium corporum ſpecularium & albicantium, in ipſa ſtatim ſuperficie reflectit; quod frigus Januarii & Februarii multum auget, impeditque quo minus nix citius liqueſcat.

Atque eadem hæc ratio eſt, quod verno tempore ordinarie frigidior eſt aer quam in autumno. Plus certe auxilii in aere temperando hic terra præ calore æſtuans, quam illic, præ hyemali frigore (quod non citius quam calorem æſtivum, juxta modo laudati *Mariotte* obſervationes, exuit) adhuc rigens, radiis ſolaribus præſtare poteſt. Imo contra vapores copioſiſſimi aliique halitus, *Ratio Phæn. 10.*

qui

qui verno tempore e terra erumpunt, nec calidiores esse possunt sua, e qua egrediuntur, matre, aeri commixti, igniculos a sole illic productos partim absorbent & suffocant, partim interpositione sua dissociant, ut se invicem animare, & sic quoque debita efficacia agere nequeant. Inprimis vero in hoc pariter & præcedente Phænomeno multum momenti situm est in ventis. Cum enim verno tempore in sylvis jugisque montium multum adhuc nivis latitet, adspirantes ex ejusmodi locis frigidiusculis venti, nullum aut saltem insensibilem calorem afferent. Si ergo nostrum aerem una cum solis igniculis loco pellunt, uti insequentes fluctus aquei præcedentes, aut saltem aer frigidior aliunde advectus se cum nostro miscet, & sic caloris particulas dissipat, mirum omnino non est, tantum tunc a nobis percipi frigus, quantum tempore autumnali non est metuendum, quia prægressa æstas sylvas montesq; non nimis altos nive dudum liberavit, & sic frigoris causam sustulit. Quod idem quoque de hyeme dicendum. Cum enim, per supra dicta, mense Decembri demum, calore sensibili ferme exhalato, crustam glacialem nivemque stabilem patiatur tellus, venti ab illo tempore orti, undecunque venerint, minus certe caloris advehent quam mense Novembri, ubi per terram, maximam partem adhuc patentem & caloris residui particulas sensim expellentem, incedunt; adeoque tum etiam paucos igniculos a sole in nostro aere excitatos, facilius in sua actione impedient, ut tempestas evadat frigidior.

Ratio Phæn. 13. Utque ipsos ventos specialius examinemus, Zephyro-Boreas, Boreas & Aquilo frigus augent, Auster & Africus autem illud minuunt, quia illi ex regionibus polo viciniorибus, adeoque etiam frigidioribus, hi autem ex australioribus

ribus & calidioribus, adveniunt. Cumque versus ortum immensus terrarum tractus occurat, si is per hyemem tegitur nive, spirans inde Eurus loco caloris nivosas adeoque frigidissimas advehet spiculas in via exceptas, quibus pauxillum caloris a sole apud nos producti, aut aliunde huc translati, fortius opprimitur quam flante Borea, quia septentrionem versus mare non distat tantum a nobis quam versus ortum. Quanquam vero ex eadem causa Eurus æstivo tempore, ingens terræ spatium a sole multum calefactum pervadens, tanto fervidior apud nos esse debeat; quia tamen Thuringiam nostram ab ortu cingunt parum hinc dissita Bohemica juga vastissimæque sylvæ, in quas solares radii etiam media æstate parcius admittuntur, & ideo consveta alias efficacia non agunt, transiens per has Eurus multum caloris perdit, & temperatior evadit. Africus tamen seu Zephyro-Notus, si contingit amplissimum illud terrarum intervallum, per quod incedit, contegi nive, suam qualitatem mutare & frigus intendere potest, ex eadem plane causa, ex qua id præstat Eurus. Favonius quoque suas proprietates petit ab oceano occidentali, a nostris oris non nimium remoto. Cum enim mare, experientia teste, tantum fervorem non concipiat quam terra, aeris ipsi incumbentis æstus ab illo non augetur, ceu a terra solet fieri, sed potius, propter emissos vapores frigidos, propterq; tantam radiorum solarium, qui alias reflexi itidem calorem aeris potuissent intendere, (juxta ea quæ ad phæn. 2. diximus) copiam absorptam, minuitur notabiliter. Quodsi ergo a vento ad nos propellitur, refrigerium in æstate percipimus. Ex adverso, cum hyemali tempore idem oceanus non congeletur, vapores ex eo subinde erumpentes saltim

Ratio Phæn. 14.

Ratio Phæn. 15.

nivi & glaciei frigore manifeste cedunt; dum ergo aerem ipsi imminentem temperant, & una cum ipso ad nos transferuntur, etiam hic locorum mitigabitur frigus.

Ratio Phæn. 11. & 12. Quia vero idem Favonius, propter multitudinem vaporum quos mare suppeditat, nubes & aerem humidum advehit, contra vero Boreas, Eurus & Africus, propter siccitatem terrarum per quas ruunt, ordinarie serenitatem inducunt; manifestum est per dicta, cur in hyeme cœlum nubilum tempestatem remissam, & sudum frigus acre, in æstate autem contrarium apud nos indicet. Quanquam negari nequeat, has observationes pro variatione aliarum circumstantiarum exceptionem pati non unam; speciatim, quod Aquilo seu Euro Boreas cœlum involvat nubibus, & tamen propter plagam septentrionaliorem, unde spirat, in hyeme frigus adferat satis intensum, nec non, quod illud æstus incrementum in æstate, eam potissimum serenitatem comitetur, cujus causa est Africus ipseve Auster, non autem istam, quæ ab Euro & Borea, quos supra tanquam frigoris autores adduximus, originem ducit, nisi forsan his per plures dies lente spirantibus sol terram multum calefacere & sic calorem aeris augere queat. Sed prolixior est illa ventorum & hinc natarum tempestatum specialior contemplatio, quam ut in præsentiarum omnes circumstantiæ excuti possint, *vid. Cel. Sturmii disp. de aeris mutat.*

Ratio Phæn. 6. Interim nunc saltem manifestum est, cur frigus summum non ubique eodem observetur tempore. Venti enim plerique sunt tantum provinciales, neque se late diffundunt. Fieri ergo potest, ut, regnante apud nos per plures dies Euro, alibi flet Auster.

Ratio Phæn. 9. Quæ eadem causa est illius varietatis, quæ in ejusdem septimanæ diebus se proxime insequentibus deprehenditur:

neque

neque enim infrequens est, ut Favonium excipiat Boreas, hunc non multo post sequatur Eurus, circulumque claudat Notus. Multum tamen hic conferunt pluviæ, quæ ex superiore & frigidiore aeris regione delapsæ, in transitu per aerem inferiorem multas caloris particulas absorbent, secumque præcipitant, a terra autem exceptæ, latentes illic igniculos sua flexilitate implicant & suffocant, ut in aerem erumpere saltem in tanta copia nequeant, cum ipsæ tamen in vaporem actæ se aeri misceant, & ita triplici ratione frigus procurent, si vel maxime ventus non fuerit mutatus. Quin, si ceciderint in illa regione unde ventus spirat, efficiunt, ut is idem qui hodie calorem augebat, cras eundem minuat.

Sed & discrepantia quoad frigus, quæ in regionibus eadem elevatione poli gaudentibus notatur, bonam partem ventis suam debet originem. Prout enim regiones patenti undique oceano, aut horrendis sylvis cœlumque petentibus jugis, aut ex adverso lata beneque culta planitie, item provinciis multum nitri, vel contra ignis subterranei alentibus & expellentibus, circum circa ambiuntur; ita iidem venti aut gratam temperatamq; adspirabunt auram, aut *sensibili* calore destitutam. Plurimum quoque hic conducit ipsarum regionum status, dum aliæ intra sua viscera copiosum ignem aut saltem calorem subterraneum abscondunt, aliæ nitrosum naturaque frigidum, aliæ sabulosum per radios solis multum incalescens, aliæ udosum & radios plurimos absorbens, nactæ sunt solum, aliæ deniq; depresso, aliæ eminentiori gaudent situ, leniterque velut in montem assurgunt altissimum. Nam ex his causis temperiem aeris multum immutari, quis est qui non videat? Ita cum Angliam spatiosissimum æquor undique alluat, mitem adeo hyemem experitur, ut in magna *Ratio Phæn. 8.*

 ejus

ejus parte ovium greges per totum annum die nocteque posſint ſub dio commorari, quos cœlum aſperius apud nos ſub initium ſtatim hyemis in ſtabula cogit. Si quis horridum patriæ noſtræ ſtatum, quando Taciti ævo ſylvis undique tecta erat, cum moderno quoad aeris clementiam comparaverit, Germaniam in ipſa Germania quæret, cum priſtinæ faciei veſtigia nullibi invenias, niſi forſan in ſylvis majoribus, qualis eſt Thuringica, quam alicubi alta nix in medium usque Maji premit, & nondum adulto autumno operit de novo. Terram Italam multum exſpirare caloris nativi, præter ignivomum Veſuvium, teſtantur thermæ paſſim obviæ. Inde vero frigus ad tantum gradum Romæ pertingere nequit, quem in Chinenſi urbe Pequin attingit. Moſcoviam ſylvis vaſtiſſimis repleri & circumvallari, experientia teſtatur; eam vero ſupra alias provincias multum eminere inde conſtat, quia in omnes plagas fluvios emittit, & nullum recipit. Quid mirum igitur, truculentius illic ſævire frigus, quam a ſolis poſitu deducere liceret? Ventos varias vehere exhalationes, non minus certum eſt. Sic *Plinius* jam *Hiſt. nat. lib. 31. c. 7.* notavit, flatus aquilonares ſalem copioſum facere. Et experientiſſimus *Bernhardus Ramazzini in Ephemeridibus Barometricis Mutinenſ. p. 19.* refert, nitri efflorescentiam ſuper muros antiquos ex calce & lateribus conſtructos, hyeme præſertim, & cum aquilonares venti dominatum obtinent, paſſim videri, & nitri collectores tunc totos eſſe in verrendis muris, quin uberiorem nitroſæ materiæ copiam e muris qui Boream ſpectant, quam qui Auſtrum, eos congerere. Quod quidem propter Alpes illic locorum obtinere facile conceſſerim; imo ſi quis aſſeruerit, Eurum, qui noſtris in oris ex Miſniæ Bohemiæque montibus metalliferis

ris advenit, ſimiles ſecum vehere halitus, indeque non parum ejus accedere frigori, a vero parum aberrabit. Sed de his ſatis.

Quod autem ſolidiora corpora frigidiora ſunt ſenſui quam rariora, id manifeſte ab eorum natura dependet. *Ratio Phæn. 16.* Propter ſuam enim denſitatem, arctam partium cohæſionem pondusque, non ſolum receptos intra ſuam ſubſtantiam igniculos non nimis copioſos fortius ſupprimunt, ad quietem redigunt, novisque ſucceſſuris aditum præcludunt, ſed inſuper manu v. g. apprehenſa, pluribus eam in locis tangunt quam poroſa & multis velut ſpaciis vacuis gaudentia. Quia autem frigus ſe non diffundit, ſequitur, in qua parte corpus frigidum manum non tangit, in illa etiam nullum frigus ſentiri, adeoque quod eam in paucis tangit, ejus frigus longe minus haberi, quam quod eam in omnibus attingit punctis. Vti omnino ſcobs ferrea hac ſola de cauſa tactui minus frigida videtur ipſo ferro, utut eidem frigori expoſito, quia propter tot interſtitia intercepta manum non in tot partibus premit ac ferrum, nec adeo frigus ejus in tot partibus tamque intenſum percipitur ac ferri. Aqua etiam, tametſi in ſe aeri ſibi incumbenti non videatur frigidior, quia ab ea parte qua illam attingit congelari incipit, *Ratio Phæn. 17.* effectu tamen contrarium oſtendit, quia nempe igniculi ex corpore frigefaciendo egreſſi, in aere circumſtante liberius agitari, rurſusque, niſi vento abiguntur, redire poſſunt, cum iidem flexilibus aquæ particulis implicati facilius ſubjugentur, inſuperque aqua arctiori preſſione & contactu ſuo ad quietandas ipſas corporis calidi partes plus conferre poſſit quam aer, præſertim a corpore calidiore rarefactus. Vtque hoc obiter addamus, inde *Ratio Phæn. 49.*

quoque patere videtur ratio, cur paleæ, ſtramini, fœno &c. involuta glacies diutius conſervetur in foveis ſubterraneis, quam ſi eadem lapide, aqua, terra, metallove ibidem immediate continetur, cum tamen iſthæc tactui frigidiora ſint iſtis. Nam cum hæc omnia, conſiderata in eo ſtatu quem in cellis ſubterraneis obtinent, ſaltem calidiora ſint glacie, illa omnino minus calefacient minusque de glacie liquefacient quæ ſunt rariora, ob eandem cauſam, ob quam iſta quoque minus frigefaciunt. Tametſi vero quis dixerit, diverſum hic eſſe ſtatum calidorum & frigidorum, quia calor ſe diffundit, quod frigus non facit; certum tamen eſt, quodvis corpus magis calefacere ſi tangit quam ſi non tangit, propter faciliorem tranſitum particularum caloris, adeoque etiam magis calefacere corpus ſe frigidius, quod in multis, quam quod in paucis tangit locis. Palea autem, ſtramen &c. ideo ad hunc ſcopum apta deprehenduntur, quia non ſolum, ob laxiorem partium ſuarum diſpoſitionem, pauxillum quod continet caloris, ad primum glaciei contactum prompte exhalant, ſed etiam abſorbent eam, in quam glacies lente abit, aquam. Hæc enim glaciem ambiens, tam calefaciendo, quam ſe inſinuando, reliquas etiam partes ejus ad liquationem diſponit, ut hinc quoque pro derivanda, quam ſtramen non capit, aqua ſuperflua, iſtas foveas conica donare figura, & in latere collis præcipitis parare, aut inferius craticula inſtruere ſoleant. Neque eſt quod quis objiciat, hoc modo conſultius fore, ut glacies intra cellas ſubterraneas ſuſpendatur in libero aere, cum hic rariſſimæ ſit ſubſtantiæ, & aquam facillime dimittat. Nam cum aer in perpetuo ſit motu, quicquid tandem caloris vaporisque eſt in tota cella, ſucceſſive in glaci-

glaciem præcipitabit, idque citra intermiſſionem, quia novæ ſubinde particulæ caloris vaporesque e terra erumpunt, unde non poſſet non glacies continue detrimentum capere; dum ex adverſo ſtramen, proprio igne deperdito, alieno calori pariter & vapori viam ad glaciem impeditiorem reddit.

Quæ eadem eſt cauſa, ob quam tegumenta piloſa potulentorum frigus conſervant, quia nempe circumfluum cum aere calorem, repetito alias ſæpe impetu, & redintegratis, novarum partium ſucceſſione, toties viribus, potum oppugnantem, arcent; ipſa autem etſi calidiora ſint liquore quem ambiunt, eum tamen propter ſuam raritatem parum calefaciunt, præſertim cum exhalatis, quæ intra interſtitia hærent, particulis calidis aliæ difficulter in earum locum admittantur. Quod autem idem potulentorum frigus in locis ſubterraneis, æquali & aliquando majori frigore præditis, & a quibus aer externus, obturatis ſpiraculis quantum licet, arcetur, diu perduret, dum non eſt quod iis majorem calorem communicet, ſua radiat luce. *Ratio Phæn. 50.* *Ratio Phæn. 48.*

Sed, ut redeamus eo unde digreſſi ſumus, ex iis quæ ad phæn. 16. diſſeruimus, patet, quam pronus ſit lapſus, ſi judice tactu velimus diſcernere frigoris gradus; fallacior adhuc redditur hic index, ſi temperamentum tangentis variat. Etenim eadem manus ex aqua fervidiori extracta, & immerſa in tepidam, hanc cenſet frigidam, ex frigida autem in eandem tepidam translata, hanc judicat calidam: manifeſtiſſimo argumento, frigus non conſtare ex peculiaris naturæ particulis, utcunque tandem figuratis, cum omnino fieri non poſſet, ut eædem nos modo frigoris, modo caloris inſtar, afficerent; ſed eſſe merum *Ratio Phæn. 19.*

calo-

caloris defectum, etsi non semper omnimodum; eaque omnia frigida censeri, quæ habent minus caloris quam nostrum corpus, ut ad eorum contactum plures particulas agitatissimas amittat, quam ab iisdem recipit. Hoc autem cum non omnes attenderent, & tamen animadverterent, corpora nostra, sudore fluentia æstivo tempore, in cellas subterraneas delata horrore concuti, contra vero, hyberno tempore præ frigore rigentia, ibidem blando tepore refocillari, nata est communis persuasio, quod cryptæ ejusmodi in hyeme calidiores sint quam in æstate, cum contrarium non solum thermometra testentur, sed etiam ratio a priori conjiciat, quia communicatio inter externum atque illic conclusum aerem, propter januas aliasque aperturas, penitus evitari nequit. Qanquam fieri potuerit, ut nonnullis imposuerint ipsa thermometra, vel vulgaria & aperta, in quibus tantum licet aeris ponderi indies variabili quam calori & frigori, indeq; sæpe contingit horum incremento illud adscribi, quod revera ab aucta aeris gravitate dependet; vel hermetice sigillata, si suas observationes non diutius continuaverunt, & diversis repetierunt temporibus. Ipse enim laudatissimus *Mariotte* in libro locoque supra citato testatur, se pluribus in cellis pluribusque annis repetitis experimentis deprehendisse, quod rectificatus spiritus vini illis conclusus mense Novembri in majori altitudine suspensus hæreat, quam circa principium Junii. Addit vero idem, hoc totum dependere a calore æstivo, quem terra, quia profundius penetrat, ante Novembrem penitus non exuit, uti nec frigus hybernum ante Junium deponit. Alias autem, mense Decembri Januario & Februario, prædictum liquorem nunquam non multo depressio-

preſſiorem eſſe quam menſe Julio, Auguſto atque Septembri, obſervationes loqui: ſpeciatim quidem, a fine Decembris usque ad initium Martii frigus maximum, a decimo autem Auguſti usque ad 15tum Septembris calorem maximum, in cellis ſubterraneis, juxta Thermometrorum indicium, obtinere.

Cæterum, quod rariora facilius refrigerentur quam ſolida, id ex eo eſt, quod frigus primario producitur per exhalationem agitatiſſimarum ignis partium; his autem ad fugam via patentior eſt in raris quam in ſolidis. Vnde non mirum quod aer, qui v.g. ignem immediate ambit, & ad ingentem gradum incaluit, tam cito refrigerium ſubeat; hic enim ignis turmatim fugit, cum contra ferrum aliaque metalla, uti propter ſoliditatem ægre & tardius calorem admittunt, ita, ſi tandem vi in interiora penetrat, eundem diutius detinent, obſtructis plerisque poris. Sed & viſcoſa, propter ſuarum partium ramoſitatem, plures obices ponunt calori erumpenti quam aquoſa. Sane quam multum ad refrigerationem conducat liberior fuga particularum ignearum, inter alia ex eo conſtat, quod jusculum, præ nimio calore intra ollam operculo clauſam ſe amplius continere non valens, remoto operculo, & calori libero abitu conceſſo, ſponte ſua ſubſidet, utut ignis poſt hæc non minus in ipſum agat. Initium omnis refrigerationis fit a ſuperficie externa; caloris enim particulæ illic velut in ſpecula aut ante fores conſtitutæ celerius fugiunt. Et quanquam crederes earum locum repleri ab interioribus per easdem portas egreſſuris; hæ tamen propter tot obſtacula longe ſegnius inſequuntur, quam illæ ſe ſubducunt, adeoque tantum damnum reſarcire nequeunt. Eadem eſt ratio ob quam minora mole citius frigeſcunt

Ratio Ph. 23. & 25.

Ratio Phæn. 24.

Y y

unt quam majora, quia nempe illic ignis minus a ſuperficie abeſt, adeoque citius per illam exit. Quod etiam deli-
Ratio Phæn. 46. & 47. quoribus in vaſa planiora minusque profunda, aut ſaltem ex uno vaſe in aliud effuſis, vel ſolum cochleari agitatis, valet. Hac enim agitatione aut nuda effuſione efficitur, ut partes, quæ hactenus intimæ fuerunt, deferantur in ſuperficiem, ubi ſuum calorem liberius exhalant. Quin huc
Ratio Phæn. 21. ſpectat quoque, quod conclavia oblonga facilius calorem amittant quam quadrata ejusdem capacitatis; nam & iſtic ſingulæ partes minus a janua ſeu limine diſtant quam hic. Adde quod illic quoque porta quaſi amplior, hoc eſt, plus ſuperficiei ſpatium cingentis ſit quam hic, quod apertiſſimum eſt ex comparatione Fig. 2. cum Fig. 3. quæ capacitate ſunt æquales, nempe 64. paſſuum cubicorum, cum tamen illius ambitus ſit 112. hujus autem tantum 96. paſſuum quadratorum, adeoque 16. paſſibus minor illa. Inde quoque refrigeratio corporum minorum (de qua ante diximus (multum promovetur. Minora enim plus habent ſuperficiei, habito reſpectu ad molem ipſorum, quam majora. Nam uti corpus Fig. 4. repræſentatum, ad alterum in Fig. 3. delineatum, ſe ratione molis habet ut 1. ad 64. ita ratione ſuperficierum proportio illorum eſt ut
Ratio Phæn. 22. 1. ad 16. Eorum autem, quæ phænomeno 22. diximus, ratio, peti debet ex ipſa materia ſuperficierum. Pavimentum enim a lento conclavium tepore tam facile non incaleſcit quam aſſeres, unde etiam aer qui ipſum attingit facilius frigeſit. Parietes autem minus ſpiſſi ideo nocent, quia per iſtos ignis citius aufugere poteſt, juxta ea quæ ante de corporum ſpiſſitudine diſſeruimus.

Ratio Ph. 27. Uti porro perpetuus quaſi circulus in calore deprehenditur, ut corpus calidum ejusmodi particulas agitatiſ-

ſimas

ſimas verſus omnes plagas indeſinenter expellat, & ab aere aliisve calidis circumſtantibus novas accipiat; ita nunc obvium eſt, quomodo frigida ſuo contactu frigefaciant. Primo enim hac ſua vicinitate impedire nequeunt, quo minus frigefaciendum corpus, etiam in illo latere quod attingunt, emittat calorem, in ipſorum ſubſtantiam aliquo usque penetraturum; ipſa autem nec proprium calorem, quem non habent, nec hunc novum, a corpore frigefaciendo quidem communicatum, ſed, quia ad ipſorum molem nullam habet proportionem, intra ſe ſtatim diſſipatum, reddere poſſunt. Atque in tantum pure paſſive ſe habent frigida in ordine ad frigus in alio corpore producendum. Concurrunt vero etiam active, quando porro arcent, aut abſorbent, calorem aliunde adventantem, particulas ejus per ipſorum ſubſtantiam tranſituras tot remoris objectis defatigando, ſupprimendo aut repellendo; inſuper quoque arcta ſua compreſſione ipſum corpus calidum ab igne contento intrinſecus commotum cohibent, & una cum particulis igneis implicatis ad quietem redigere annituntur, eo ferme modo, quo campanam ſonantem ulnis amplexus ejus motum tremulum & una ſonum ſiſtit. Enim vero, ſi proprius fugit calor, & peregrinus non admittitur, inſimulque agitatio corporis calidi impeditur, omnino refrigeratio multum præcipitatur, etſi corpus frigidum nullas exhalationes in frigefaciendum evibret. Quanquam vero quis credere poſſet, ſi corpus frigefaciendum non undique ambitur frigido, ſed ſolum ei aliquousque immergitur, uti potulenta glaciei, aut ſaltim incumbit baſi frigidæ, ceu aer terræ nive tectæ aut aqua frigida perfuſæ, vel herbis ſtratæ, aut alias unico tantum in loco illud contingit, uti lingua ſitiens globum cryſtallinum, circulum caloris non tolli, & deſuper ſaltim, vel a reli- *Ratio Phæn. 26. & 29.*

 a reli-

a reliquis lateribus patentibus, illum in sufficienti copia posse affluere; negari tamen nequit, si calor internus quaquaversum diffluit, & externus non nisi per unam alteramque viam redit, plus perdi quam recipitur, & sic refrigerationem quidem retardari, impediri autem penitus non posse: uti similiter retardatur, si corpus, quod intuitu alterius frigidum dicitur, non omni destituitur calore, sed illum saltim in minori gradu possidet quam frigefaciendū.

Ratio Phæn. 30. & 31. Dum vero immediatus contactus requiritur, si unum corpus alteri causa frigoris existere debet, id equidem rursus evidentissimo est documento, frigus esse meram privationem, nec posse caloris instar sui generis particulas evibrare. Equidem multi, etiam ex celebratioris nominis Physicis, asserunt, frigus quoque ex aliquo intervallo posse percipi. Sed uti hoc facile concedimus de iis corporibus quæ mediocri frigore gaudent, & copiosas de sua substantia, ope residui ignis, expellunt exhalationes, uti aqua & nix jam maximam partem liquata vapores emittit; ita insimul manifestum est, hanc refrigerationem stricte loquendo itidem fieri contactu corporis frigidioris, etsi non totius molis, tamen partium ejus emissarum, nequaquam autem provenire a frigore aliquo activo & se diffundente, aut spiritibus frigorificis, qui naturam habeant a suo subjecto diversam, & a quibus omne in mundo frigus, sicut ab igne calor, dependeat. In aliis casibus omnino passi sunt sibi imponi, dum, vel ipsi ad corpus frigidum propius accedentes, aerem circa illud frigidiorem deprehenderunt, vel res frigida, v. g. glacies, ipsis admota, primo aeris partem sibi contiguam, hæcque rursus proximam, & sic tandem illam quoque quæ ipsos immediate circumstetit, lento gradu modoque ante memorato frigefecit: unde ipsi, aliquod refrigerium sentientes, hoc non

circum-

circumſtanti aeri, ſed neſcio quibus effluviis frigorificis medium aerem transeuntibus, adſcribendum putarunt, cum tamen qui clauſis oculis dicere jubentur, an & cuinam corporis parti glacies v.g. fuerit admota, fateri coguntur, ſe hoc tactu, niſi interpoſita notabili mora, dijudicare non poſſe.

Quod autem aer celerius refrigerat, & frigidior eſt tactui, ſi ab aliquo commovetur vento, id quidem ex eo eſt, quod in tali caſu non ſolum igniculos ex calido erumpentes, qui alias aliquandiu illud circumfluunt, cito abigit, ſed etiam partes ejus ſubtiliores in calidi poros aliquo usque penetrantes, agitatiſſimas caloris particulas, illic contentas, repellunt verſus interiora, & alibi exitum quærere jubent, inſuperque, intimius admiſſæ, id omnino multo majori efficacia præſtant, quam quæ ſolum extrinſecus circumſtant alias præſtare ſolent: uti ex hoc fundamento jusculum, præ nimio fervore in ſpumam converſum, & marginem ollæ transgreſſurum, flatu oris facile intra ſuos limites continent, & ſubſidere cogunt coqui. Eſt quoque hinc in promtu ratio refrigerii illius artificialis, quod ex Kirchero recenſuimus: cui ſimile eſt quod apud Gazenſes hodienum obtinet, teſte *Verulamio in ſylva ſylvar. Experim. 776.* Teſtas nempe aut vaſa fictilia parietibus inſerunt, ut captatum ex faſtigio ventum porrectis ſiphunculis deducant in loca inferiora; quod refrigerium magnis æſtibus opponi ſolet. Atque hic quidem effectus eſt tanto notabilior, quanto frigidior aer de ſe exiſtit; nihilominus tamen eundem quoque, licet in minori gradu, experimur, ſi aer calidior paulo agitatur flabellis, aut exſpiratur e follibus, modo non calidior exiſtat ipſis corporibus noſtris; alias enim calorem ejus potius motu ad ſenſum intendi,

Ratio Phæn. 28.

Ratio Phæn. 44

vel ex eo constat, quod ex conclavi inferiori calefacto per canalem in superius aliquod cum impetu ascendens, semper calidior sentiatur in egressu ex prædicto canali, quam in ipso conclavi unde venit: ex eadem scilicet causa ob quã calor lampadis accensæ, si folliculus aut siphunculus ejus apici admovetur, & flatu in transversum agitur, adeo augetur, ut ejus subsidio vitra in fluorem convertere liceat. Plures enim caloris particulas advehit quam abigit ejusmodi aer. At frigidior quam nostra corpora est etiam aer æstivus, cum sudor iste, quo diffluunt, non immediate proficiscatur ab ipso, sed a calore interno, qui tanto majora sumit incrementa, quo minus perdit propter teporem aeris externi. Admissus igitur in corporis æstuantis poros hiantes, illud omnino refrigerat, sicut aqua tepida fervidam cui infunditur. Si vero corpus adeo densum offendit, ut in ejus poros penetrare nequeat, majus frigus ab aere commoto quam quieto in eo non producitur. Certe ea ipsa qua hæc scribimus hora experimentum sumpsimus tam in thermometro sigillato, quam vulgari, sed adeo teneri sensus, ut sola vicinia humani corporis, aut aer e naribus egressus, insignem in eo mutationem producat: tametsi vero mediante folle aerem vehementissime adspiraremus utrique, altitudo tamen liquoris nullatenus mutata est. *Ratio Phæn. 45.* Quod autem flatus ex ore diducto emissus calefacit, & per os contractum expulsus frigefacit objecta, id omnino ex alio fundamento deducendum est; aer enim est idem, in utroque casu commotus, nec oris apertura ejus qualitatem mutare, aut ex calido frigidum reddere potest. Neque phænomeni triti, & ideo passim neglecti, causa adeo obvia est. Scilicet uti aqua ex alto effusa in aliam stagnantem, equidem per hanc mediam penetrat ad vasculi

culi usque fundum, ita tamen ut ſtagnantem quoque, ubi eam cylindrus iſte aquæ effuſæ in ſua peripheria attingit, motu vorticoſo illuc ſecum abripiat; ita eodem plane modo ſe res habet cum aere, impetu quodam ex ore protruſo in aerem externum & velut ſtagnantem. Atque hinc ſi ex ore magis aperto ſpiſſior erumpit cylindrus aereus, equidem in manum v. g. parum inde remotam ſecum rapit aliquid aeris intermedii, quem transeundo in ſua ſuperficie tangit; quia tamen ipſe copia prævalet, & ex pulmonibus, h. e. interno & calidiore corporis parte, prodit, externa ejus membra, quæ internis frigidiora ſunt, calefacit ſuo appulſu. Contra vero ſi ex ore anguſtiori gracilior cylindrus aereus manat, is non ſolum in tranſitu per aerem frigidiorem calorem ſuum facilius exhalat, (ſicut aqua quæ ab immenſa vi ignis per anguſtiſſimum Æolipilæ orificium inſtar nebulæ fervidiſſimæ protruditur, vix dimidii paſſus intervallo omnem calorem perdidiſſe percipitur,) ſed & prædicto motu vorticoſo tantum illius aeris in objectam manum præcipitat, ut non tam aerem ex ore egreſſum, quam externum in manũ impactum, ſentiamus; qui cũ manu frigidior ſit, illam omnino, ratione ſupra dicta, refrigerat. Atq; hujus rei evidens documentum eſt, quod, manu ori tantum admota, ut nihil aut parum ſaltim aeris externi intercedat, flatus oris itidem calidus ſentiatur, nec non, quod idem oris halitus, intra pulmones eodem caloris gradu gaudens, hyberno tempore in loco frigidiori manum afflans eam longe magis refrigerat, quã ſi idem fiat in conclavi calefacto, imo quod, experimento inſtituto in loco ubi aer exterior non eſt frigidior interiore, ex tali adſpiratione potius aliquod caloris augmentum ſentiatur; ceu his diebus plus ſimplici vice ſumus experti.

Cete-

Cæterum nunc luce meridiana clarius eſt, cur frigida cum calidis commixta iſthæc refrigerent. Præterquam enim quod, ſingulas calidi partes ſeorſim ambiendo & quaſi obſidendo, eadem commodius longe præſtare poſſint, quæ frigida extrinſecus admota ſolent; inſuper ſua interpoſitione ignis particulas diſſociant, ut ſe contra pondus ſubjecti ſui aliaque impedimenta minus diu tueri queant; quin ipſi igniculi, qui ex interiori corporis ſubſtantia alias per multas ambages ad peripheriam tendere & illic aufugere debent, brevi ſaltu in novum hunc hoſpitem intimius admiſſum tranſiliunt, priſtinum deſerentes domicilium, quod ideo non minus frigidum percipitur, quam ſi iidem plane abiiſſent in auras.

Ratio Phæn. 32.

Sed quod attinet incrementum frigoris ex mixtura rerum ad ſenſum æque frigidarum natum, teſtatur experientia, quædam corpora impetui ignis facile obtemperare, & levi vi, vel ab eo inflammari, vel liquari, vel alia immutari ratione; quædam contra ejusdem actioni reſiſtere multum, & difficulter violentiæ cedere, ut hinc potentia vel virtualiter frigida, ſicut non pauca ex prioribus e.g, ſulphur, ſpiritus vini &c. virtualiter calida dicantur, tametſi in ſtatu naturali aliis, tactu judice, non ſint calidiora. Cumque ſpeciatim ſalia ingentem ignis torturam ſuſtinere valeant, ut non liquentur, cum tamen nec gravitate nec cohæſione & duritie, nec craſſitie partium, cum metallis aut lapidibus ullatenus certare queant, ſed videantur ex minimis lamellis externo tantum tactu ferme concretis conſtare, quæ ideo a leviſſimo humore diſſolvi poſſunt; omnino valde inepta ad ſubeundam agitationem ignis, motuique ejus adverſa, debent cenſeri, utut nonnunquam effectus ignis per accidens,

Ratio Ph. 33. & 39.

dens, propter acumen & rigorem partium, promoveant multum, imo diversorum generum commixtio occasionem præbeat non levi calori, & salia volatilia, nec non arrosiones & resolutiones corporum per salia, satis doceant, quod alias non sint inhabilia ad actionem, sed quæ ab ignis actione differt, imo ei forsan contraria est. Quocirca injecta aquæ, acida verò etiam cum chylo delata in sanguinem, refrigerii causa sunt, dum vel torpore & interpositione sua liberam particularum ignearum commotionem impediunt, vel actione contraria turbant, eo modo quo penduli vibrationes aut gravium lapsum motu & impulsu contrario sistere solemus; vel denique poris suis, ignearum particularum figuræ accommodatioribus quam sunt aliorum corporum, earum plures recipiunt, & sic quasi absorbent & sistunt. Quo quidem officio suo tanto commodius fungi possunt, quia dum liquantur, in minimas resolvuntur partes, quæ per totum liquorem diffusæ ubique tanto præsentius igni resistunt. Neque tamen hæc adeo propria sunt salibus, ut non alia quoque corpora, sanguini præprimis commixta, vel extrinsecus applicata membris gracilioribus minusque profundo venarum & arteriarum majorum situ gaudentibus, idem efficiant, si vel maxime pauco sale imprægnata sunt, &, ob peregrinum ignem violenter intrusum, sanguinem ipsum calore vincant: uti certe potiones aquæ, etiam calidæ, sanguinis fervorem ideo lente temperant, quia igniculi in sanguine contenti ex ipsius substantia, motu mediante, novos eliciunt, in fugientium locum successuros, tales autem aqua suppeditare nequit, adeoque in sanguinis substantiam admissa, exhalatoque quem secum attulerat

igne peregrino, non ſolum de ſuo damnum hoc reſarcire non valet, ſed inſuper igniculos in reliqua ſanguinis ſubſtantia latentes diluit, ſegregat, implicat, &, quo minus debitum motum conſequantur, impedit. Inæquali vero gradu effectum hunc præſtant ſalia, minus ſcilicet aquam refrigerant nitrum atque vitriolum, magis ſal commune, magis adhuc ammoniacum; ſiquidem experientia teſtatur, nitrum atque vitriolum minori ignis violentia in fluorem redigi quam ſal commune aut ammoniacum, indeque jure colligitur, illa impetui ignis minus contraria eſſe quam iſthæc, & inter hæc ſal vulgare, quam ammoniacũ, quia hujus ſpicula longe minora ſunt, adeoquo ſe in liquatione magis diffundunt quam illius.

Ratio Phæn. 34. Hinc vero ſua ſponte ſequitur, quo major hujus ſalis copia ſimul & ſemel aquæ injicitur, eo intenſius conſurgere frigus, quia tanto major igniculorum pars deprimitur aut abſorbetur; attamen idem hoc minus ſtabile eſſe futurum, quia ſalinæ particulæ, ſi ſingulæ ſufficientem igniculorum numerum hauſerunt, novis, aquæ ſubſtantiam pedetentim ingredientibus, amplius reſiſtere, aut impedire nequeunt, quo minus liquor in priſtinum caloris gradum reſtituatur. *Ratio Phæn. 35.* Contra vero, ſi eadem ſalis quantitas non ſimul, ſed per partes & ſucceſſive ingeritur, effectus non adeo notabilis eſt, quia interea multi igniculi extrinſecus ſuperveniunt, adeoque ſalibus non ſolum cum iis qui primitus in aqua fuerunt, res ſit, (ceu quidem in primo caſu contingit,) ſed etiam cum novis his ſuperaccedentibus. Diutius tamen hoc frigus durabit, ſi ſæpe repetitis vicibus aliquid ſalis de novo additur, aut nova portio de fruſto majori ſolvitur, & ita ſemper eſt quod calori ab aere velut in ſubſidi-

sidium misso resistit. Quanquam vero quis sibi persuadere posset, sal ammoniacum libero aeri expositum, antequam in aquam conjicitur, jam tot particulas calidas velut imbibere debuisse, ut postea novas non caperet; attamen, præterquam quod per salis sicci poros magis patulos ignis facilius aufugere queat, nec tam promte ibidem ligetur & ad quietem redigatur, quam si pori undique aqua sunt obsessi; insuper lamellarum adhuc concretarum intima non æque commode penetrat, quam si eædem per aquam ab invicem sunt sejunctæ. Augentur autem salis vires, si massa agitatur bacillo, quia ita non solum citius dissolvitur in minimas partes, sed etiam citius fortiusque in igniculos per totam aquam sparsos impingit. Inde pariter fieri omnino potest, ut præcipitato impetu plures igniculi a salibus prædicto modo subjugentur, quam hyemali tempore ab aqua congelationis capaci abesse debent, & tamen hic effectus in vasculo aqua dulci pleno & mixturæ huic imposito se in æstate, ubi desuper major est caloris affluxus, non prodat, utut vapor extrinsecus adhærens, aut etiam aqua superficialiter tantum in latere exteriori vitri posita, quæque adeo calorem citius exhalare potest, verno tempore, ubi calor aeris circumstantis est remissior, a Boylio aliquando congelata fuerit deprehensa. *Ratio Phæn. 36.* *Ratio Ph. 37. & 98.*

Uti vero, per hactenus dicta, refrigeratio obtinetur, sive sal in aqua dulci, sive in alia quæ jam aliqua salis portione est impregnata, liquetur; ita non est mirum, eundem effectum sequi, si sal in acetum, aut alium liquorem corrosivum & lixivio fortissimo ejusdem generis præditum, injicitur. Equidem si salia diversi generis, nempe acria seu alcalia fortiora, ceu in chimicorum scholis appellari solent, miscentur cum fortioribus acidis, calor oritur; *Ratio Phæn. 38.*

ritur; uti eadem alcalia, tametsi in exigua dosi cum chylo delata in sanguinem hujus ardorem intendunt, quia multa acida in eo continentur; Sed hoc fit per accidens, dum nimirum per mixturam in se agunt, particulas mutuo atterunt, figuram & magnitudinem mutant, & sic ignicu-los in illis defixos & velut incarceratos liberant, qui, dum agminatim intra materiam subtilissimam agitari incipiunt, calorem progenerant aliquando satis vehementem. Illa autem effervescentia, seu ebullitio, quæ ex commixtione salis tartari & aceti destillati oritur, refrigerationem remorari non potest, cum talis ebullitio non solum igni, sed etiam cuivis corpori subtilissimo & levissimo, per aliud gravius & viscosum cum impetu ascendere conanti, originem debeat; imo talis ebullitio refrigerationem aliquando manifeste promoveat: uti novimus aquam fervidam citius calorem exuere, si recipienti Antliæ pneumaticæ inclusa post subtractum pondus aeris vehementissime ebullit, quam si sibi ipsi relinquitur, quia ibi turmatim, hic vero non nisi lente ignis fugit.

Ratio Phæn. 40. Facile nunc (ut ad alia transeamus) pateremur nobis persuaderi, sal cum glacie commixtum frigus non alia intendere ratione, quam idem in aqua præstare hactenus diximus, cum idem sit effectus, eadem causa, & ideo valde probabiliter eadem quoque agendi ratio, negarique nequeat, in particularum glacialium interstitiis, imo in ipsa glaciei saltim externa superficie aliquid contineri caloris, qui proinde ab adjecto sale subigatur; insuperque observaverimus, sal ammoniacum ad fornacem haud leviter calefactum & injectum aquæ, hanc nihilominus refrigerare, tametsi in minori gradu. Enim vero, præterquam quod glacies contusa aquæ injecta hanc vehementius refrigeret quam sal, adeoque particulas ca-

loris

loris interstitiis suis exceptas ipsummet commodius absorbere posse videatur quam interspersum sal; maxime assensum nostrum remoratur, quod spiritus vini rectificatus refrigerationem atque congelationem citius promoveat quam multa salia, in quo tamen tantam particularum inertium & ignis actionem impedientium copiam tanto minus concipere licet, quanto notius est ipsum, si perfectior fuerit, totum in flammam abire, nullo phlegmate relicto. Et quanquam magna veritatis specie dici queat, sal a glaciei per calorem successive solutæ humore liquatum replere hiatus frustulis glacialibus conclusos, illaque sua interpositione velut connectere, ut ita excluso omni igne, qui alias in poris commorari, hinc in vas frigefaciendum transmigrare, & congelationem impedire potuisset, aquam congelandam immediate cingat continuum quoddam vallum glaciale, quod ei nec proprium calorem communicare valet, nec ut aliunde succurratur permittere, unde postmodum propter denegatum subsidium caloris, qui in locum fugientis succedat, frigus oriatur tantum, quod ad glaciem generandam sufficit, eo scil. modo, quo rem supra ad phæn. 27. exposuimus: Tamen mens neque sic omni liberatur dubio, cum videat duo frusta glacialia sibi immediate imposita non coalescere, quæ tamen interspersis aliquot salis granis mox firmiter concrescunt, ceu in phæn. 105. notavimus, insuperque aqua, sive dulcis, sive salsa, æque commode interstitia replere posse videatur, quam sal liquatum, illius tamen ope nunquam glaciem possimus obtinere; &, si culpam velimus conjicere in calorem, quo aqua sit prædita, saltim non minus caloris in aqua forti, regia,

 spi-

ſpiritu vini rectificato &c. debeamus concipere, quam in aqua, quo tamen non obſtante glacies generetur; ut adeo cenſendum ſit, plus hic præſtare ſal, quam ut liquatum interſtitia ſolum fruſtorum glacialium floccorumve nivoſorum repleat.

Liceat igitur in re difficili noſtra animi ſenſa uberius paulo explicare. Scilicet uti aqua fortis, regia, aliique fortiſſimi ſpiritus ſalini, tanta gaudent arrodendi facultate, ut brevi tempore reſolvant ipſa metalla ſolidiſſima, quæ, etiamſi hac reſolutione ſuam naturam non deponant, tamen quaſi penitus immutata inviſibilia evadunt, & mentiuntur fluorem, æque ac ipſa ſalia liquata manent ſalia, & nihilominus fluorem limpidum repræſentant; ita omnino ſtatuendum putamus, eadem ſalia glaciei ſolidæ commixta, in hanc quoque ſimili agere ratione, & ab illa abradere minimas lamellas aut ramenta glacialia copioſiſſima, quæ una cum ipſis ſpiculis ſalinis tantillo aquæ, ex aliquali regelatione glaciei productæ, innatantes, ſub habitu fluoris manum miſcentem, aut vaſculum aqua plenum huic mixturæ immerſum, ambiunt, illudque vehementius multo frigefaciunt quam ipſa fruſta glacialia. Glacies enim aeri tepido, ceu in tali congelatione artificiali ſolet, expoſita, intra ſuam ſuperficiem tot igniculos recipit, ut extrinſecus ad liquationem ſit proniſſima. Hos cum manui aliive corpori calido immerſo communicat, neque agitationem ejus ab igne dependentem, neque caloris circulum, ſive refluxum in corpus unde egreſſus eſt, penitus ſiſtere, adeoque nec autor tanti frigoris, quantum ad congelationem aquæ aut ſtuporem manui inducendum requiritur, exiſtere poteſt. Contra vero laudatæ lamellæ glaciales

maxi-

maximam partem ab interiore & nihil adhuc ab aeris igne passa substantia abrasæ, indeque calore in tantum destitutæ, in quantum ab illo aer glaciesve in media hyeme libera est, idem omnino quod isthæc facere, atque ita modo supra ad phæn. 27. declarato, ingens & ad generationem glaciei sufficiens frigus producere valent, nisi quod, corpore frigefaciendo hac massa non prorsus operito, desuper affluens calor remoram aliquam effectui objicere queat. Promovetur alias talis congelatio etiam ex eo capite, quod hic fluor glacialis vasculum omnibus in punctis immediate attingit, quod frusta glaciei solidæ præstare nequeunt, nec non, quod residuus in aqua vasculi ignis, per hujus latera erumpens, ab hoc fluore glaciali instabili & novas subinde lamellas glaciales ei objiciente, facilius citra sui liquationem adeoque notabilem calefactionem absorberi potest, quam a frustorum glacialium superficie fixa. Atque ita ne hoc quidem in casu necessum erit confugere ad spiritus frigorificos cujuscunque generis, quos alias in hoc experimento inprimis urgent eorum Patroni, nos autem, ob causas superius num. 9. nostræ hypotheseos enarratas, non admittendas statuimus.

Ratio Ph. 42.

Equidem experimentum Reiherianum ex jactis hactenus fundamentis solutu foret difficilius; sed cum illud nobis, quantacunque adhibita diligentia atque circumspectione, non successerit ex voto, non immerito forsan suspicabimur, augmentum illud frigoris quod in lagena potu plena terræque excavatæ imposita percipitur, ab ipsa potius terra, quæ in loco umbroso suisque penetralibus omnino æstivo tempore frigidior est aere, & consequenter, more hactenus tradito omnibusque

frigi-

frigidis communi, sibi imposita ante affusam calidam frigefacere potest, deducendum esse, quam ab alio frigore positivo, ex terra nitrosa per fervidam aquam in contiguam lagenam propulso: ut ideo nihil habeamus causæ, cur nostram hypothesin deseramus; præsertim cum ex ea prompte respondere liceat ad reliqua phænomena de incremento frigoris orto in re frigida, ex admixtione rei ad sensum calidæ. Nam, ne quicquam dicamus de mitigatione caloris quæ camphora parti inflammatæ applicata percipitur, atque inde oritur, quod camphora fragrantissimi odoris est, & brevi tempore tota abit in halitus, adeoque etiam transspirationem partis læsæ & fugam igniculorum promovet; si supponamus interim, quod suo loco sumus probaturi, ad consistentiam aquæ non minus quam metallorum nihil aliud requiri quam sufficientem & corporis statui respondentem expulsionem igniculorum, haud difficulter explicabimus varietates & circumstantias in artificiali congelatione occurrentes. Et primo quidem, cum salia quo acriora sunt, & quo in minores resolvuntur partes, eo promptius plurimis in locis glaciem subire, ingentemque lamellarum glacialium copiam velut amputare possint, patet, cur sal tartari concentratum inter omnia salia hoc in negotio teneat primas, utpote cujus tanta est arrodendi vis, ut ejus ope prompte fonticulum in humana cute excitare liceat. Nec minus manifesta est differentia reliquorum salium in hac refrigeratione, (quod e. g. sal ammoniacum ejusque flores sublimati cœteris fere palmam præripiant,) prout nempe partium subtilitate, rigore & acrimonia se invicem superant. Nec aqua fortis, regia, spiritus vini

Ratio Phæn. 43.

Ratio Ph. 111.

Ratio Phæn. 99.

vel

vel frumenti rectificatus, aliique similes, hic excludi possunt, cum hi fluores ferme ex meris spiculis subtilissimis, acutissimis, plus minusve rigidis & corrodendi facultate præditis constent, adeoque eadem facilitate, qua salia, frusta glacialia penetrare, hæcque in lamellas minimas resolvere queant. Neque obstat calor, qui spiritui vini inprimis inest, cum is solum virtualis sit, nec in actum erumpat.

Nec minus in propatulo est, cur aliqua corpora ægrius, vel plane non, hoc refrigerationis & congelationis officio fungantur. Ita sacchəro deest acumen rigorque partium tantus, qui ad glaciem satis arrodendam aut dissolvendam requiritur. Vti vinum nostrum multis aliis generositate partiumque subtilitate cedit, ita idem de aceto inde parato dicendum. Nitri quoque aluminis ac vitrioli particulæ salinæ multis metallinis ac terreis sunt irretitæ, nec hinc tanto instructæ acumine, ut glaciem prompte satis subeant, & sufficientem lamellarum numerum abscindant. Prout vero saccharum, acetum &c. bonitatis gradu distinguitur, ita quoque acumine, subtilitate, figuraque partium; ut nulli dubitemus, alios his ipsis corporibus, sed melioris notæ, obtinere potuisse, quod nobis non erat concessum, præsertim cum diversitas temporis, in quo talia experimenta instituuntur, frigus multum variare queat. Contra vero alia corpora, velut mercurius sublimatus, sal volatile cornu cervi fixatum, butyrum antimonii, saccharum saturni, acrimonia maximaque arrodendi facultate non destituuntur, sed quia in mixtura cum glacie non, vel ægerrime saltim, diffluunt ab humore in minimas resoluta spiculas, quod supra laudata salia præstare solent, quin

Ratio Ph. 100. & 101.

Ratio Phæn. 113.

quin potius terræ immersa etiam præcipitantur in fundum partim, partim ad latera frustulorum glacialium, suam quoque arrodendi vim in hæc exercere, aut fluorem ex lamellis glacialibus compositum producere nequeunt. Quod denique lixivia salina satis adhuc fortia, h. e. salia ante suam cum glacie aut nive commixtionem in aqua resoluta, pristinas vires non exercent, id quidem partim ex eo est, quod aqua, si prædominatur, spicula illa salina undique obducit & sic eorum actionem impedit, partim quod abrasæ lameliæ ab aqua copiosiore facile tantum recipiunt caloris, ut liquentur; ne nunc dicam salia per aquam dilui, ut in minori copia irruant in glaciem.

Ratio Phæn. 113.)

Vti vero pronum erat ostendere, quæ corpora præ aliis ad ejusmodi augmentum frigoris & congelationem procurandam sint apta, ita quoque encheiresis, seu processus adhiberi solitus, nihil habet difficultatis. Debet glacies contundi, & in exigua resolvi frusta, ut salia spiritusve, dum adsperguntur aut affunduntur, tanto pluribus in locis in glaciem agere, hincque lamellas tanto citius tantoque majori in copia abradere queant; plus enim superficiei habent frustula minuta junctim sumpta, quam totum ex cujus divisione sunt nata, adeoque salia superficiei inhærentia majorem effectum edere possunt. Concrescunt hæc frusta post aspersionem salium aut affusionem spirituum. Abrasa enim exteriori superficie quæ plures igniculos receperat, & ideo concretionem frustorum impedierat, contingunt se interiori sua substantia, hyemali frigore adhuc prædita. Vti vero hyberno tempore duo frusta glacialia sibi imposita, si levis mador intercesserit, promtissime cohærent;

Ratio Phæn. 102.

Ratio Phæn. 105.

rent; ita idem omnino in præsenti casu ex eadem causa fiat necessum est. Diu tamen hæc cohæsio non durat, præterquam in partibus quæ hujus mixturæ imum occupant & ideo mox a fluore glaciali undique ambiuntur; partim quia frusta propter inæqualem superficiem suam tam arcte non coeunt, quin æstivum aerem admittant medium, partim quia ipsa salia, ob causam suo loco dicendam, congelationi & stabili cohæsioni corporis cui insunt, resistunt. Interim hoc pacto retardatur conglaciatio aquæ dulcis intra vasculum huic massæ impositum, quia illa concretio impedit abrasionem lamellarum. Contra vero, si post adspersionem salis glacies probe agitatur, ejusque frustis concrescendi spatium non conceditur; spicula salina concussione hac tanto fortius tantoque frequentius in glaciem impingunt, indeque tanto citius insignem ramentorum glacialium numerum abscindunt. Quod enim tali commotione glacies revera, tam cito debeat liquari, seu in aquam resolvi, nihil omnino videmus causæ. Cæterum quod congelatio aquæ dulcis non incipiat, antequam ejusmodi liquor vel potius fluor glacialis vasculum circumdat, ex hactenus dictis, speciatim iis quæ ad phæn. 40. disseruimus, sua radiat luce. At si fluidæ istæ lamellæ revera liquantur, seu propter copiam igniculorum pertranseuntium saltim magnam partem in aquam abeunt, tantum abest ut liquor, qui se contra externum calorem tueri non potuit, aquam dulcem in vasculo contentam suo queat privare, ut potius, suppeditando aliquas agitatissimas caloris particulas, ejus regelationem promoveat. Hæc ideo incipit ab inferiori parte, quia residuæ lamellæ glaciales, una cum reliquiis frustorum glacialium, supernatant, adeoque basin cingit mera aqua sale

Ratio Phæn. 104.

Ratio Ph. 105.

Ratio Ph. 106.

Ratio Ph. 108. impraegnata. Illud porro per se notum, quod congelatio debeat accelerari, si vasculum, cui liquor in glaciem transmutandus inest, fuerit minus, insuperque angusto praeditum collo, quia calor illius citius expelli potest, nec desuper per has angustias multum in illum licet calori aëris incumbentis. *Ratio Ph. 110.* Nec mirum quod tam brevi tempore congelatio absolvatur, cum in intensissimo hyemis frigore aqua per stiriam defluens, aut guttae in glaciem, metallum, lapidemve delapsae adhuc minori temporis intervallo fluiditatem suam cum rigore commutent; in congelatione autem artificiali eaedem quae illic causae concurrant, nisi quod aer tepidior incumbens aliquam remoram ponat. *Ratio Ph. 109.* Id vero magis mirum posset videri, quo illa massa salis & glaciei contusae extrinsecus circumposita vasi spiritu vini rectificato pleno, per hunc medium agat in alium liquorem ipsi impositum. Sed si eadem massa immediate cingens vas amplius paulo aqua plenum, primo vas ipsum, illud ambiendo, calorem egressum absorbendo, aliunde autem affluentem arcendo, frigefacit, hocque mediante ei proxime adjacentem superficiem inclusae aquae &c. donec frigus ad medium usque aquae pervadit, & totum convertit in glaciem; quidni simili ratione mediante vasculo spiritum vini, hujus ope aquam eo cinctam, refrigerare & congelare poterit, utut ipse spiritus ob partium subtilitatem, ceu infra dicemus, talem rigorem non admittat? Calor ei innatus certe obstare nequit, utpote qui virtualis tantum est; & hactenus in actum non erupit, indeque tactu non percipitur, nec spiritum ad sensum calidiorem reddit quam ipsa est aqua. *Ratio Phaen. 107.* Bullae deniq; in hac massa surgentes inde sunt, quod in commixtione multum aeris intercipitur in interstitiis fru-

fto-

ſtorum glacialium, qui ſucceſſive, ſpatiis iſtis a fluore repletis, fugit, ſub forma bullarum, quæ aquæ, cui ſalia viſcoſitatem paulo majorem conciliavere, diutius inſidentes ſpumam efficiunt, diſſilientes autem ſtrepitum quendam excitant, qualem etiam in aliis liquoribus ſpumantibus, ab initio præſertim, percipimus.

Sed nunc tandem de liquidorum conſiſtentia atque duritie dicendi erit locus. Ac primo quidem, uti fluiditas metallorum, vitrorum, picis &c. nemine contradicente ex eo eſt, quod ignis particulæ ſubtiliſſimæ & pernicisſime motæ hæc corpora in immenſa copia ſubeuntes, ſuo rigore & acumine omnia vincula disrumpant, parteſque ſolutas, quia liberam ipſis fugam denegant, perpetuo agitent, nec ullatenus quieſcere permittant; ita exadverſo ſubſecuta eorum conſiſtentia unice ex eo repetenda venit, quod aufugiente impetuoſisſimo igne, partes eorum proprio motu aut niſu ad eundem deſtitutæ, ſponte ſua quieſcant, &, derelictum ignis locum occupaturæ, ſubſideant, propius ſe contingant, atque pro varia ipſarum figura plus minusve implicentur, ut non ſolum ſubſiſtant, ſed etiam cohæreant, & corpus durum conſtituant. Ad quam quidem duritiem plurimum confert aer externus, ſubtilis æque ac craſſus, qui ab interiori horum corporum ſubſtantia excluſus, nec propter ignem ejectum ullam amplius reſiſtentiam inveniens, eorum partes immenſo ſuo pondere, noſtro ævo tot experimentis omni exceptione majoribus comprobato, validiſſime comprimit, eo modo quo duos orbes marmoreos, diametro ſua vix ſesquipedem adæquantes, probe politos, & pro excludendo felicius aere inſuper pinguedine aliqua inunctos, ſi ſibi

Ratio Phaſi.

ſibi nuda manu imponuntur, tam valide comprimit, ut 500. ℔. pondere divelli nequeant. Prout vero ipſa corpora ex craſſioribus, ſolidioribus, gravioribus, aut contra ex rarioribus & levioribus componuntur partibus, adeoque majori minorive ignis impetu dimoveri posſunt, ita illa conſiſtentia in nonnullis cum calore nobis intolerabili, in aliis cum remiſſiori quidem, valde tamen ſenſibili velut in cera, pice &c. in aliis vero non niſi cum omnis ferme caloris ſenſibilis defectu, uti in butyro & oleis craſſioribus, ſtare poteſt. Vt adeo res ipſa ſuadere videatur; nec aliam cauſam eſſe conſiſtentiæ illius glacialis in aqua, hujusque non minus quam ceræ, picis &c. fluxum pariter & partium flexibilitatem pendere ab igne, quo expulſo, illæ non ſolum quieſcant, ſed quia oblongæ ſunt (ſuadentibus id quamplurimis phænomenis) implicentur, & propter politiem ſe arctisſime complectantur, atque adeo, flexilitate deperdita, firmiter cohæreant, & duritiem ſatis robuſtam nanciſcantur. Nec alia hic differentia occurrit, niſi quod DEVS in viventium gratiam partes aquæ adeo ſubtiles & volubiles reddidit, ut majori multo ignis defectu opus ſit, quam in aliis præcedente phænomeno enarratis, donec flexilitatem fluxumque perdant. Cum vero ſpirituoſa volatilitate multisque aliis effectibus prodant, quod ipſorum partes longe ſint ſubtiliores aqueis, ignis ab illis eo usque expelli nequit, ut ſe mutuo complexæ conſiſtant; imo forſan nonnulla illorum quæ ad ſpirabilium naturam propius accedunt, & parum phlegmatis continent, aeris inſtar non indigent igne formali ad ſuum fluxum, ſed ab æthere aut alia ſubtiliori materia ſufficienter agitantur. Quodſi vero aliqua ejusmodi ſpi-

Ratio Phæn. 53.

Ratio Phæn 114.

Ratio Phæn. 115.

ſpiritus in minori copia poſſident, ceu vinum & ſpiritus vini vel frumenti vulgaris, illa quidem propter aquam, aut alium craſſiorem liquorem admixtum, rigorem concipiunt, ſed ægre, & non niſi ſummo frigore regnante, quia ſpiritus congelationis impatientes reliquarum partium quietem turbant; nec adeo ſolida eſt glacies, quia ſpiritus non habent ſufficientes ejusmodi flexiles & oblongas particulas, quæ cum aliis implicari & ligari poſſunt, quod ex eorum effectibus conſtat. Quæ eadem cauſa eſt, ob quam lixivia ſalium magis diluta, glaciem gignant minus duram. Tametſi enim ad quietem prona ſint ſalia craſſa, quia tamen, autopſia & microſcopiis teſtibus, conſtant ex lamellis rigidiuſculis, fragilibus & politis, inter ſe implicari & vinciri non poſſunt, ſed ſolum ſibi incumbunt ſquamarum inſtar facili opera rurſus diſſolvendarum. Imo ſi fortiora fuerint lixivia, tunc hæc ſalia non ſolum ſe invicem, ob cauſam modo dictam, non ligant, ſed etiam interpoſitione ſua aqueas tantopere diſſociant, ut ſe mutuo debite complecti & conſiſtere nequeant. Vt ideo ſupra num. 8. noſtræ hypotheſeos non immerito hoc ipſum inter præcipuas cauſas retulerimus, ob quas, ſalia aquæ acceſſione ſua conſiſtentiam largiri, negaverimus. quodſi enim hæc fixa præſtare nequeunt, volatilia autem propter ſubtilitatem ſuam congelationis incapacia ſunt, quibus tandem hoc tribuemus? Cæterum quod lixivia congelata albicent, inde eſt, quia ſalia minus pellucida ſunt quam aqua; glaciei igitur commixta & in majori copia ſibi incumbentia, hanc quoque magis opacare ſolent, ut hinc propter copioſos radios reflexos ſplendeat & albicet. Ex ſimili fere cauſa ſpiritus vini cam-

Ratio Phæn. 116.

Ratio Phæn. 117.

Ratio Phæn. 52

camphoratus in loco frigido turbatur, & glaciem mentitur. Nam quamdiu a calore camphoræ particulæ agitantur & distrahuntur, ipseque spiritus paulo rarefit, perspicuitati adeo obesse non possunt: postquam vero calore magnam partem expulso, redduntur quieti, plures inter se copulatæ pristinam opacitatem induunt, & aliqualem largiuntur consistentiam.

Ratio Phæn. 54. Sed nunc congelationis phænomena penitius inspiciemus. Halitus igitur oris, tota æstate invisibiles, autumno conspicui redduntur, qui congelantur & ita perspicuitatem ferme amittunt. Tametsi enim tunc mitius sit frigus, quam ut aqua intra alveos collecta queat in glaciem transmutari, cum partes se invicem foveant, & igniculi ab una transiliant in alteram, nec tam cito omnes abeant in auram; vapores tamen minuti, aliunde nullum subsidium adepti, & per aerem frigidiusculum impetu acti, omnino intra momentum calore suo in tantum possunt privari, ut obrigescant, quanquam deinceps fieri queat, ut per aerem lentius incedentes, & in obvios impingentes igniculos, rursus regelentur.

Nec dubium est, idem accidere aliis quoque vaporibus per aerem latis, utut, quia rariores sunt, a visu non deprehendantur. *Ratio Phæn. 55.* Pruina autem plantis terræque insidens auctius requirit frigus, quia guttulæ ejus sunt majores, & a subjecto, cui insident aliquid caloris recipere queunt. Copiosior vero aqua adhuc intensius frigus postulat, ob causam modo allegatam. *Ratio Phæn. 56.* Idem desiderat nix delapsa. Etsi enim supra ostensum sit, superiorem aeris regionem etiam in media æstate esse frigidissimam, ut nullum dubium sit, nubes eminentiores etiam illo tempore continere nivem, & nonnunquam deji-

dejicere; hæc tamen, nisi aer inferior quoque frigidior fuerit, in descensu per tantum spatium liquatur. Nihilominus nec summo frigore apud nos dominante labitur, quia lapsum ejus ordinarie procurat aër leviculo tepore præditus, quo filamenta, quibus flocci copulantur, emollescunt & rumpuntur. Talis vero aer non nisi ab imo adspirare potest, quia superior semper est frigidior. Ruptis ita filis pluribus paucioribusve, pro venti incurrentis tepore atque impetu, descendentes flocci naturalem magnitudinem servant, si aeris nostri frigus est acrius; si idem remissius extiterit, emollescentes, & in via in se invicem impingentes, cohærent, atque floccos constituunt majores, quibus si operitur tellus, plantæ ab interitu redduntur tutæ, partim quia sæviens aer hoc pacto in terræ, radicum, plantarumque poros penetrare, & residuos igniculos, nec non ex interioribus terræ subinde adscendentes, expellere nequit, partim quia ipsi flocci non omni destituuntur calore, quo plantas fovent. Uti enim ad sebi, butyri, oleorumque, ita quoque ad aquæ consistentiam omnimoda ignis absentia non requiritur, sed sufficit, majorem abesse partem; quin exhalationes ex nive, imo & ex glacie egressæ, abunde testantur præsentiam caloris, patiturque rigor & consistentia suos gradus, pro majori minorive caloris defectu. Hinc si nix propter copiam residui ignis parum a liquatione abest, calcatur molliter, cedit tactui, floccique implicari & figuram quamcunque induere possunt. Contra vero si frigus est vehementius, rigorque nivis major, calcata stridorem edit, qui oritur partim ex diffractione tot lamellarum cedere nesciarum, partim ex earum affrictu; fallit quoque vestigia, quia rigor lamellarum

Ratio Phæn. 57.

Ratio Phæn. 58.

Ratio Phæn. 59.

Ratio Ph. 60.

Ratio Ph. 61.

larum incurvationem, hancque insequentem implicationem, & inde deducendam cohæsionem, non admittit, & lamellæ vim passæ franguntur. Sed illa de nive doctrina fusior est, quam ut hic pro merito queat pertractari, aliumque sibi postulat locum.

Ratio Ph. 62. Halitus animalium hominumque barbis & capillis sub forma pruinæ adhærentes, ex ipsius subjecti naribus, capite reliquisq; membris exspirantur. Non autem conspiciuntur nisi ingenti frigore sæviente, quia extra hunc casum, propter calorem ex eodem corpore simul exhalatum, adiutum a calore in aere residuo, in tanta vicinia ipsisque capillis, a corpore, uti succum, ita quoque ignem vitalem subinde repetentibus, congelari non possunt.

Ratio Ph. 63. part. 1. Quod vero attinet integumentum illud glaciale, quo hyberno tempore operiuntur orbitæ fenestrarum, sciendum, aerem conclavium plenum esse vaporibus, partim cum ipso aere eo translatis, partim a corporibus hominum aliisque humidis expulsis. Quodsi nunc externus frigidissimus aer, modo quo omnia frigida solent, orbitas ad insignem gradum frigefecit, impingentes in istas vapores adhærent, quia adhuc fluidi sunt, mox autem calore deperdito congelantur, & sic perspicuitate amissa nivem repræsentant. Quanquam vero quis credere posset, orbitas æque ac vapores tantum caloris a conclavi recipere, quantum in aerem externum exhalant, adeoque nullam illic glaciei locum esse; quia tamen externus aer passim per rimas fenestrarum penetrat, hasque etiam intrinsecus circumstat, neq; conclaviũ tantus semper calor, ut in magna copia affluat, exigui vapores facile obrigescunt.

Ratio Ph. 67. Figuræ quas describunt variæ sunt. Cum enim orbes vitrei inæqualis sint superfici-

ficiei, alibi politioris, alibi asperioris, vapores circumflui non ubique promiscue, sed in locis asperis prius adhærent, quibus deinde ab omni latere associantur alii, ut ita fruticosam formam induant, donec repletis interstitiis toti orbes obducantur tali glacie nivosa. Quod autem circa rimas & labia foraminum nullus vapor concrescit, inde est, quod per has aperturas aer nunquam non impetuosius alibi quidem ingreditur, alibi expellitur, & ideo illic omnes vapores repellit, hic secum abripit. Equidem supra phæn. 63. commemoravimus, quod aperturæ per quas lumen in cellas subterraneas admittitur, etiam cortice nivoso vestiantur: sed illic alia est ratio; sunt enim ampliores, & ideo aer per eas lente fluit, & halitibus spatium adhærendi concedit. Confluunt vero vapores circa fenestras in tanta copia, quia aer ea gaudet proprietate, ut calefactus se dilatet, frigidus autem se contrahat. Cumque propter gracilitatem vitri ignis nullibi ad fugam inveniat viam minus impeditam quam circa fenestras, illicque adeo refrigeratio maxima sit, ideo ex toto conclavi calefacto, opitulante circulatione aeris, copiosius illuc ruunt quam aliorsum. Sed si vas amplum aqua frigidissima plenum, vel plura minora, in illo collocantur, aer illic magis quam circa fenestras contrahitur, vaporesque in aquam præcipitantur, & ita fenestræ ab obscuratione liberantur, donec aqua prædicta aliquantum incalescit. Neque hoc adeo proprium est fenestris, vapores ad se velut trahere, & tenui obduci glacie, ut non alia quoque corpora idem præstent, alia quidem magis, alia minus, prout scil. natura frigidiora aut calidiora sunt, h. e. ad ignem excludendum & receptum deprimendum plus minusve apta, itemque graciliora aut spissiora. Ita e. g. vapores

Ratio Ph. 68.

Ratio Ph. 69.

Ratio Part. 2. Ph. 63.

pores facilius concrescunt in januis ferreis, aut etiam clavis per lignum foras in aerem frigidum exporrectis, quam in ligneis, nec non in parietibus lapideis quam in craticeis, luto obductis. Omnia enim hæc corpora, inæquali quidem gradu, in tantum tamen, nocturno saltem tempore, refrigerantur, ut, si posthæc aer conclavis calore temperatur, impingentes in illa vapores congelentur & adhæreant sub forma pruinæ. Aer autem tepidior semper requiritur in conclavi, si quidem ejus fenestræ parietesque intus debent glacie obtegi, ob rationem supra jam datam, cum alias nihil causæ sit, ob quam illuc ruant vapores, imo si aer interior frigidus est, vapores ei innatantes jam rigent, atque hinc, si vel maxime in aliquod corpus impingunt, illi commode adhærere nequeunt. Ex eodem igitur fonte derivandum, quod parietes fenestræque extus, ut & alia quævis corpora libero aeri exposita, nullum monstrent vestigium vaporis alicuius adhærentis, quamdiu scil. aer frigidissimus adspirat; at si derepente frigus immensum cessat, eique succedit tempestas remissior, intra unum diem, imo paucas horas, arbores, turres, ædificia &c. nivosa crusta vestiuntur, præsertim spirante vento humidiore. Neque enim hæc corpora æque cito frigus suum exuunt quam aer, indeque vapores ab hoc advectos inque ipsa impulsos congelant. Quod idem faciunt corpora frigida in locum calidum delata. Neque adeo necessum cum vulgo coniicere, quasi in tali casu frigus ex corporibus egrediatur, **daß sie ausschlagen**; illi enim vapores in metallis, vitris &c. omnino antehac non fuere, neque proinde hinc possunt egredi, multo minus capere licet, quid frigus (si vel maxime positivum esset) expellat, cum calor, omnes vias extrinsecus obsidens, illud repellere deberet versus cor-

Ratio Ph. 64.

porum interiora. Idem esto judicium de crusta glaciali qua cinguntur ova, pyra &c. congelata, quando immerguntur frigidæ. Sane quicquid humoris in istis corporibus est, ante suam immersionem penitus in glaciem est transmutatum; quo stante, non licet videre, quomodo solida substantia, qualis est glacies non liquata, citra diffractionem subjecti queat egredi, aut si a calore ambientis liquatur, quomodo in eo rursus concrescat. Potius igitur, sicut mixtura salis atque glaciei contusæ una cum vase continente imposita aquæ, hujus partes sibi contiguas commutat in glaciem, modo supra tradito, dum scilicet ipsarum igniculos in se recipit, nullos autem reddit, nec aliunde novi in sufficienti copia affluunt; ita omni jure idem statuimus de ovis fructibusq; in aquam conjectis. Equidem frigus aliquod positivum e fructibus revera egredi, inde videtur colligi posse, quia intus successive regelantur, dum extus glacie cinguntur. Enimvero nihil obstat quo minus aqua, quæ saltim minus frigida est fructibus conglaciatis in illam coniectis, communicatione aliquot igniculorum, rigorem glaciei internæ imminuat, & tamen non impediat quo minus, ratione modo declarata, extrinsecus iis accrescat glacies quæ illa interiore non sit durior, donec plurium igniculorum accessione, tam interior quam exterior glacies simul sensim liquetur. Sed novum oritur dubium, quod, annotante illustri Boylio, ejusmodi crustam glacialem a metallis frigidis aquæ impositis sperare non licet. Enimvero uti guttæ aqueæ glaciei superaffusæ, aut lente per stirias defluentes, cum his in unam substantiam coalescunt, etiam tum temporis, quando eædem guttæ pelvi metallicæ instillatæ non *Ratio Ph. 65.*

concrescunt, ita non injuria hinc colligimus, quia aqueæ particulæ facilius inter se quam cum aliis corporibus cohærent, easdem quoque glaciei & rebus glaciem continentibus, cum qua per poros corporis patulos communicare possunt, citius implicari, & sic earum consistentiam promoveri; tametsi alias aqua tepidior paulo ipsius glaciei, propter receptum calorem ad liquationem jam pronæ, regelationem potius promoveat; ceu ad phæn. 40. monuimus. Quanquam nec dubitemus, si metalla æquale cum glacie & conglaciatis frigus concepere, quin idem sint præstitura, præsertim quia non solum jam laudata mixtura glaciei salisque per medium vitrum crustam glacialem producit, cum tamen aqua vitro non commodius quam metallo adhæreat; sed insuper metalla, si summum regnat frigus, madorem manus aut linguæ contrectantis, itemque guttas minores illis adspersas, in momento convertunt in glaciem. Neque vero æqualem frigoris gradum in metallis atque glacie statim colligere licet, si eidem exponuntur aeri, cum supra ostensum, non omnia corpora ad æqualem refrigerari gradum.

Ratio Phæn. 66.

Sed hactenus dicta concernunt potissimum vapores. Ipsam quod attinet aquam, hæc tanto citius congelatur, quanto minus profunda est, quia ita, vi eorum quæ ad phæn. 24. prolata sunt, citius calorem potest expellere, a cujus absentia rigorem consequi, itidem supra ostensum. Cumque rigor necessario præsupponat quietem partium, hæc autem cum motu stare nequeat; sua sponte patet, cur ægrius aqua commota quam quieta, fluida quam stagnans, indurescat; quæ eadem causa est, cur fluida citius circa litora quam in medio concrescant, quia nem-

Ratio Ph. 70.

Ratio Ph. 71. & 72.

nempe ipsa litora impedimento sunt, ut cursus tam rapidus circa illa non sit ac in fluvii medio. Vt taceam, basin aliquam immotam requiri, cui lamellæ glaciales, quæ in aqua successive rigere incipiunt, applicentur, ne ab impetu partium adhuc fluidarum abripiantur, quam non nisi in litoribus inveniunt. Quanquam in mari alia adhuc caussa concurrat, de qua suo loco. Nix autem delapsa in aquam ejus congelationem ideo promovet, quia eam magis refrigerat, &, dum aqua jam tanto laborat frigore, ut nivosos floccos cito resolvere nequeat, lamellis his glacialibus facile irretiuntur oblongæ particulæ aqueæ, & consistunt.

Cæterum, ut totum processum qui in congelationis negotio deprehenditur, uberius exponamus, illud equidem sua radiat luce, cur congelatio non in medio, sed in superficie aquæ incipiat, quia nempe igniculi hic velut in ipsis foribus constituti citius avolare possunt. Nec minus clarum, cur intra fluvios stagnaque solum in superficie aerem respiciente, intra vasa undique, in congelatione artificiali nonnunquam solum in basi, aquæ glacies inducatur. Primum enim inde evenit, quod aer, tanquam corpus rarum, suum calorem citius exhalat quam terra, quæ ideo suo tepore aquam contiguam aliquandiu adhuc fovet: Alterum vero, quia vasculum undique ambit aer frigidissimus, adeoque aquæ ignem residuum expellenti nulla ex parte magis minusve succuritur; Tertium denique, quia mixtura glacialis basi solummodo applicata, non nisi illam, modo supra declarato, refrigerare potest. *Ratio Ph. 75.*

Plus difficultatis habet, cur aqua primum glacie reticulari potius quam continua obducatur. Sed uti ligna in aquam conjecta secundo flumine decurrunt, donec unum ex illis litori applicatur, aut alias ab obstaculo quodam *Ratio Ph. 75.*

dam in cursu suo sistitur, cui mox plurima alia adhærent citra ullum ordinem; ita similiter, cum nullus liquor tantæ sit simplicitatis, ut non aliquæ ejus partes sint subtiliores, aliquæ crassiores, adeoq; unæ facilius ad quietem possint redigi quam aliæ, non immerito dicemus, crassiores aquæ partes, propter exiguitatem quidem invisibiles, jam congelatas reliquis subtilioribus innatare, & cum illis fluorem aliquandiu constituere, donec superficiei vasis continentis, ubi illa asperior est, aliquæ earum adhærent, quibus mox innumeræ aliæ associantur, quæ cum graciles & oblongæ sint, (uti multis de causis aqueæ concipiuntur) etiam strias in longitudinem magis quam latitudinem exporrectas, hic frutices, illic rete repræsentantes, constituunt, donec interstitiis oppletis laminam continuam exhibent. Quo eodem modo etiam superior aquæ superficies concrescit, & tendit quidem illic glacies à peripheria versus medium, quia lamellæ glaciales aquæ insidentes, & in circumferentiam ejectæ, promptius cum vase concrescunt, quam ut in medio fluido inter se jungantur. Crusta hac semel parata, novi hinc aculei surgunt, tam a basi quam lateribus vasis versus ejus medium extensi. Neque enim facile fieri potest, ut illa spicula glacialia omnia secundum suam latitudinem impingant in crustam; quamprimum autem aliqua suo acumine ei infiguntur, & erecta insistunt, mox alia his addita aculeos majores exhibent, donec intervalla explentur.

Ratio Phæn. 76. Spissitudinem glaciei quod concernit, sumit illa successive incrementa, non tamen in immensum. Sicut enim primo in superficie constituti igniculi, deinde e succedentibus & intimioribus partibus aufugiunt; ita primum externa peripheria, & successu temporis demum profundiora aquæ, obrigescunt, donec magis inspissata &,

ta &, continue urgente aeris pondere, indurata glacies, ulteriorem fugam particularum calidarum eo usque sistit, ut residuum aquæ a subjecta terra tot igniculos recipiens, quot per densam adeo crustam expellere potest, in suo fluore conservetur. Quemadmodum vero ipsa terra alibi plus alibi minus possidet caloris, sive nativi, sive a sole producti; sic glacies non ubique ad æqualem profunditatem descendit, præsertim cum nec ipse aer, & consequenter glacies quoque, ubique locorum æquali frigoris gradu præditi sint, adeoque aliquando calor in aere residuus damnum, quod aqua subinde patitur, resarciat, & majorem glaciei spissitudinem impediat. Ingentes autem isti montes glaciales, qui navigantibus in medio oceano nonnunquam obviare solent, videntur non tam una & continua glacies esse, quam e pluribus fragmentis, fluminum impetu in mare eructatis sibique impositis & concretis, nata moles, quam nives copiosiores delapsæ, quacunque ratione humectatæ & postmodum compactæ, haud leviter augent. Sane cum maria tardius & solum circa litora concrescant, spissam adeo glaciem gignere nequeunt; contra vero non infrequens est, ut glacies fluminum rupta, si in fluxu suo sistitur, rupis instar coacervetur. At si glaciei concretæ per vices extrinsecus aliquid affunditur aquæ, tunc omnino ad qvamcunque spissitudinem facile perducitur, cum talis aqua nec a subjecta glacie, nec ab incumbente aere sensibilem calorem accipere queat, proprium vero, propter suam exiguam profunditatem, brevi tempore expellat & ita mox obrigescat. *Ratio Ph. 77.*

Cum porro glaciei durities, per hactenus dicta, a *Ratio Ph. 78*

 defe-

defectu caloris passive, hunc autem insecuto rigore & implicatione partium, nec non a pondere aeris incumbentis, active dependeat, consequens est, hanc partium cohæsionem tanto firmiorem esse, quanto major est ille caloris defectus. Inde vero sponte sua patet differentia, quæ quoad duritiem deprehenditur inter nostram glaciem atque eam, quæ in locis polo vicinioribus concrescit. Quia enim propter summum frigus hyemale, quod his in oris sævit, calor omnis ab aqua exhalatur, particulæ ejus elasticæ tanto minus aeris ponderi resistere & impedire queunt, quo minus aquam validissime comprimat, & duritiem ejus, superaccedente insuper majori partium rigore, augeat multum; cum contra remissior apud nos tempestas testetur, in aere nostro, eique subjecta aqua & glacie, contineri adhuc notabilem portionem ignis, qui, uti intensus valde etiam metalla suo elatere distendit, ita hic aquearum partium compressioni nimiæ, hincque deducendæ duritiei, aliquo usque resistit. *Ratio Ph. 79.* Robustior quoque est glacies spissa quam gracilis, itemque densa, continua ideoque pellucida, quam multis bullis atque poris interrupta, æque ac lignum solidum robustius est poroso valde, nec tam cito trabem quam baculum gracilem diffringere licet; quia in illis plures sunt fibræ impetu facto disrumpendæ quam hic. *Ratio Ph. 80.* Uti etiam oleum olivarum vulgare fragiliorem gignit glaciem, propter suam raritatem & copiam partium spirituosarum ac sulphurearum congelari nesciarum; muria autem ideo, quia spicula salina, per naturam suam recta & rigida, non solum ad incurvationem & implicationem inepta sunt, sed etiam sua intercessione aqueas impediunt, quo minus hoc faciant.

De

De cætero disruptio ista glaciei in plura frusta, in quæ fluviatilis præcipue, nec non lacuum majorum, ex colluvie plurium rivulorum oriri solitorum, instante regelationis tempore cum insigni fragore resolvitur, non a frigore sed calore originem ducit. Etenim si radii solares vires sumunt majores, & igniculi in aere volitantes per angustissimos glaciei poros paulatim penetrant, a suo rigore remittit multum, & fragilior redditur. Quodsi hinc, ob liquatam successive nivem, major est aquarum affluxus quam ut infra glaciem decurrere queat, hanc tanquam leviorem elevare conatur. Sed cum ista litoribus firmiter adhæreat, ab impetu aquarum sursum pellentium disrumpitur in plura frusta. Nec dubitamus quin ad hanc disruptionem multum conferre queat tum exterior aer, si a vento agitatus magno impetu in ejusmodi glaciem fragilem & late patentem irruit, tum internus intra bullas conclusus, si ab admisso calore rarescit, & majus spatium quærit; tametsi in fluviatili glacie pauciores sint bullæ, & aer contentus aliquando per poros evadendi viam inveniat. Tentavimus certe ex hoc capite disruptionem frusti glacialis, intra puteos conicos supra laudatos in æstatem usque conservati, mediante antlia pneumatica, sed irrito conatu: Nam subtracto ex recipiente, cui includebatur, aere, manifeste potuimus observare, quomodo intra bullas conclusus per poros magis patulos glaciei multum jam a calore passæ lente aufugeret, glacie non fracta. *Ratio Ph. 82.*

Quod vero glacies fluminum lacuumque etiam in vehementissimo hyemis frigore, quando ferme summum duritiei gradum est consecuta, cum ingenti sonitu findatur, & rimas agat longissimas, id a frigore equidem, *Ratio Ph. 81*

non tamen nisi per accidens, dependet. Hoc enim ingravescente, aqua glaciei subjecta subsidet; & inter se atque glaciem litoribus innitentem, ideoque una cum ipsa subsidere non valentem, aliquam relinquit cavitatem, (cujus certum indicium est albor glaciei) partim quia more omnium ferme corporum frigefactorum constringitur & condensatur, partim quia multis fontibus obstructis affluxus imminuitur. Aer igitur incumbens glaciem suo pondere validissime urget, &, quia flecti nequit, disrumpit, eo modo, quo campanam vitream, per suctus antliæ pnevmaticæ maximam partem exhaustam, rimas agere videmus, aut trabs longior, utraque extremitate muro innitens, in medio autem fulcro privata, proprio pondere incurvatur, & mediocri mole ibidem imposita frangitur. Attamen cum istæ fissuræ in fluviis non secundum eorum longitudinem decurrant, ceu quidem ex his principiis fieri deberet, sed nonnunquam ab uno litore versus alterum tendant, alia adhuc causa subesse videtur. Scilicet, uti summo ingruente frigore residuæ in glacie particulæ agitatissimæ & elasticæ, substantiam ipsius paululum distendentes, citius ex ejus superficie externa aufugiunt, quam ex partibus interioribus, ita illa quoque aeris pressioni minus resistere potest quam hæ. Atque hinc, cum aer glaciem non tantum desuper premat, sed æque ac alia corpora lateraliter quoque urgeat, superficies autem propter nucleum aut interiora fortius resistentia contrahi nequeat, rumpatur necesse est. Hæc certe ratio esse videtur, ob quam vi-

Ratio Ph. 148. tra præ calore tantum non candentia, lapidi aut metallo frigidiori imposita, aut immersa aquæ gelidæ, in puncto contactus varias concipiant rimas. Etenim superficies

ficies horum corporum, ubi frigidum attingit, magnam caloris sui partem celerrime expellit, indeque minori resistentia prædita ab aere ambiente comprimitur, ut in se redeat; cum vero hoc pacto interiorem eorum substantiam, propter copiosiorem ignem adhuc tumentem, hujusque elasticitate pressioni aeris fortiter resistentem, amplius capere nequeat, nec tamen, propter rigorem, majoris tensionis fit capax, rimas agit & hiat. Idem faciunt vitra, si post fusionem, dum adhuc candent, mox in frigidum deferuntur locum, idem ollæ aliaque corpora in casu simili; cum ex adverso, in locum minus calidum delata donec deferbuere, integritatem tueantur, quia recurrens ex ambiente calor nimiam constrictionem & rigorem superficiei impedit, donec interiora quoque, elasticis particulis in auras emissis, possunt contrahi. Cumque quæ rigoris alicujus capacia sunt, hoc commune habeant, (nisi aliquando ob vapores, ejecto calore se in aliqua corpora insinuantes, contrarium obtineat) & consequenter expansionis & constrictionis minus sint capacia, non mirum est, chordas tensas quoque in intensissimo hyemis frigore facile disrumpi, si leviter saltim contrahuntur.

Sed ut de hac corporum contractione, quæ frigori tanquam causæ tribuitur, uberius differamus, nullum est corpus quod minuti ignis cunei intimius adacti non distendant, rarefaciant, & majus spatium quærere jubeant; neque hoc solum præstat ignis ubi violentior est, uti in effervescentibus & candentibus corporibus, sed etiam ubi se vix externo prodit tactui, & in statu qui corporibus naturalis censetur, attamen in minori multo & copiæ ejus respondente gradu. Igne igitur, sive

 exto-

ex toto sive ex parte, expulso, corpus in se redit & contrahitur, non ab innata aliqua contrahendi virtute, qualis ex effectu cujus causa non adeo obvia est nonnunquam fingitur, sed nullibi ostendi, aut, quomodo agat, distincte declarari potest; nec a frigore, quod meram privationem esse supra probavimus, sed partim ab ipsa mole corporum subsidentium, partim vero, & quidem principaliter, ab atmosphæra aeris subtilioris & ætheris terram nostram ambientis, & immenso pondere, nostro ævo tot experimentis ad oculum demonstrato, validissime urgentis; cujus effectus se magis exerit, si elasticæ ignis particulæ se ei opponere nequeunt, quam si omni vi nituntur in contrarium. Differentia autem omnis ab ipso statu corporum naturali petenda

Ratio Ph. 144. est. Ita cum aeris crassioris quo ambimur particulæ non cohæreant, laxiorem habeant dispositionem, & sigillatim multo sint leviores quam partes alius corporis, exiguo ignis impetu multum rarescit, vnde calore ejecto ad tanto minus spatium comprimitur.

Ratio Ph. 145. Non minus spiritus sua volatilitate abunde testati de levitate particularum illos componentium, & quam parum a spirabilibus distent, ut ab igne insignem rarefactionem, ita post ejus fugam non minorem compressionem, patiuntur.

Ratio Ph. 146. & 147. Aqua contra, mercurius, lapides, metalla &c. uti propter pondus, partim etiam firmam cohæsionem, ignis distensioni non omnimode, fortius tamen, resistunt quam alia corpora, hinc etiam post ignis excessum aliquali, minori tamen, constrictioni sunt obnoxia.

Ratio Ph. 125. Hæc autem constrictio atque compressio corporum immediate conjunctam habet majorem in solidis rigorem, & minorem flexilitatem, quia in corporum

incur-

incurvatione partes, quæ arcus cavitatem respiciunt, magis comprimi, quæ autem in convexitate sunt constitutæ, magis extendi debent, quod utrumque propter rigorem & vicinitatem partium fieri nequit; ut adeo mirum esse non debeat metalla flexa, aut per allisionem ad aliud corpus nimium concussa, (quia concussione motus tremulus producitur, qui cum nimio partium rigore itidem stare nequit,) in tali statu facile rumpi. Ex eodem principio deducenda est fragilitas clavorum gracilium quibus scandulæ cantheriis asseribusque in tecto affiguntur. Rigent enim propter defectum caloris, scandulæ autem, quæ plus imbiberunt aquæ, ingens frigus passæ non solum rigent, sed, uti omnia aquosa post congelationem solent, valde quoque tument. Cum autem cantheriis & asseribus presse incumbant, spatium intumescendi & dilatandi non habent, hinc valde tendunt clavos, qui, si minus firmiter inhærent cantheriis, extrahuntur, aut, si contrarium obtinet, non citra crepitum rumpuntur. Lapides molliores, imbrices non sufficienter cocti, itemque terra, ex alio paulo fundamento dehiscunt. Etenim plus justo aquæ intra suam substantiam recipiunt. Si nunc frigus profundius in hæc corpora descendit, & aquam, quæ in interiora penetravit, illic congelat, tumentem hinc nucleum pristina superficies non amplius capit, indeque, dum propter rigorem extendi nequit, rumpitur.

Ratio Ph. 126

Ratio Ph. 127.

Enimvero iste tumor & dilatatio glaciei hactenus dictis de compressione corporum frigefactorum prorsus contraria esse videtur. Nec negari potest, illam inter difficiliora phænomena in hoc negotio spectare. Qui frigus activum esse contendunt, hic omnino se invenisse

fe

ſe putant quod volunt, cum tanta vis robuſtiſſima corpora diffringendi meræ privationi tribui nequeat. Attamen uti facile largimur, hunc effectum a mera caloris abſentia tanquam cauſa deduci non poſſe, ita non videre licet, quomodo atomi aut ſpiritus frigorifici, ſive ſalini ſint, ſive alius generis, eum melius producant, cum eadem via qua per vaſa ipſamque glaciem penetrant, rurſus aufugere queant, citra incarcerationem autem non ſit, in quod impetum faciant: ut adeo potius videndum ſit, an hic effectus non per accidens cum frigore conjungatur. Equidem ingeniosiſſimus ***Perraultius*** in ſuo ***tentamine de duritie*** hanc expanſionem aquæ a ſola conſtrictione vaſis continentis deducendam putat, quod ſcilicet, dum hoc coarctatur, & interna ejus capacitas minuitur, aqua loco cedere, aliudque ſpatium quærere, & quidem, ſi aliter non licet, cum ipſius vaſis disruptione, cogatur. Sed cum aqua non minus quam ipſum vas ambiens poſt frigefactionem comprimatur, prout phæn. 146. indicavimus, inſuperque aqua cocta, nec non quæ intra recipientem antlia pneumatica evacuatum concreſcit, longe minus, & aliquando vix ſenſibiliter, expandatur, cum tamen vas in his caſibus non minus conſtringatur; manifeſtum hanc cauſam non ſufficere ad maximam illam expandendi vim declarandam, utut aliquid ad illam conferre poſſit; ſed aliam inſuper, eamque internam cauſam, eſſe quærendam, quæ procul dubio latet in veſiculis iſtis in glacie conſpicuis, de quibus adeo prius agendum erit. Noſtra mens huc redit: Plurimas particulas aereas aquæ eſſe permixtas, quæ, quamdiu non colliguntur, ſed ſeorſim ei innatant, ſe contra aquæ pondus tueri, ſuumque elaterem efficaciter exercere,

Ratio Phæn. 83.

ercere, aut viſibiles reddi, nequeunt; cujus rei lucu-
lentum habemus documentum, quando aquam reci-
pienti incluſam per ſuctus antliæ pnevmaticæ libera-
mus ab onere aeris incumbentis, tunc enim mox ſur-
git ingens copia veſicularum minimarum, ſi ſuctus con-
tinuantur, ſuccesſive creſcentium, & tandem, poſtquam
majorem amplitudinem ſunt nactæ, in auram aufugi-
entium, aut, ſi aer mature iterum admittitur, denuo
ſubſidentium, & rurſus evaneſcentium, quæ veſiculæ
omnino nihil aliud, quam aer aquæ incluſus & ab ea
ſuppreſſus, eſſe poſſunt. Quemadmodum autem plu-
mæ, fila ferrea, goſſypia, lanea &c. diſperſa, levisſimo
ponderi cedunt, collecta autem in manipulos (utut nu-
mero non augeantur) ſuum elaterem oſtendunt, & mo-
li inſignis gravitatis reſiſtunt; ita non immerito idem
nobis promittimus de particulis aeris, per aquam diſ-
ſipatis, modo congregentur, utpote quarum vires ela-
ſticæ noſtro ſeculo abunde innotuerunt. Congregan-
tur autem, dum aqua frigefacta & elatere ignis deſti-
tuta a pondere incumbentis aeris externi fortius com-
primitur, ut ejus partes ſe arctius comprehendentes
interceptas particulas aereas exprimant. Hæ enim in
fuga conſtitutæ, propter levitatem ſurſum tendunt, &,
ſuperficiem apertam offendentes, equidem abeunt in
auras, quod in vitris amplioribus, ſed anguſtisſimo col-
lo præditis, in quo in majori copia concurrunt, & mi-
nimarum inſtar veſicularum aſcendunt, ad oculum vi-
dere licet, ſi congelatio incipit ab imo. Imo hæc fuga
particularum aerearum procul dubio cauſa eſt, cur ri-
vuli e.g. minus profundi in intenſisſimo hyemis fri-
gore, antequam congelantur, ingentem velut fumum

emit-

emittant; ſemper enim aliquid aquæ ſecum abripiunt, (ceu bullæ aereæ aquæ inſidentes monſtrant,) quod poſtmodum congelatum ejusmodi nebulam repræſentat. Quodſi autem ſuperficiem jam clauſam inveniunt, ſub cruſtra illa glaciali collectæ bullam ampliorem conſtituunt; ſed cum ex lateribus glaciei ſtriæ aut columellæ glaciales ſatis longe verſus medium vaſis protendantur, ceu ſupra phænom. 75. notavimus, tot obicibus via ad fugam plerisque particulis aereis præcluditur, quæ ideo his ipſis columellis, in quas impingunt, adhærent, eodem modo, quo, in experimento ante laudato aquæ recipienti evacuato incluſæ, videmus bullularum fugientium magnam copiam adhærere ligno aut cuicunque rei transverſim immerſæ. Plures ejusmodi particulæ in fuga ſua in idem punctum impingentes & ita collectæ, ſuum elaterem exerunt, & ſe expandunt, tanto quidem magis, quo plures colliguntur. Formantur hinc veſiculæ rotundæ, quia verſus omnes partes æqualiter premunt, & æqualem undique experiuntur aquæ reſiſtentiam. Sunt tamen nonnunquam cylindricæ, verſus medium protenſæ, quia prædictæ columellæ graciales, eodem excurrentes, interdum earum expanſionem verſus latera coercent.

Ratio Ph. 86. Inde vero nunc ſua ſponte patet, cur aqua cocta, aut in recipiente evacuato concreta, poſt congelationem pauciores monſtret bullas. Ignis enim aerem expellit, & is ipſe in vacuo ſub ſpecie veſicularum turmatim exhalatur; pauxillum ergo quod in aqua remanet, non poteſt non paucas & exiguas procreare bullulas. Striæ autem illis ideo deſtituuntur, quia ex guttis

Ratio Ph. 85. ſucceſſive concreſcunt, in his autem ſigillatim ſumptis

tantum

tantum aeris non eſt, ut ex ejus collectione bullæ majores naſcantur. Imo cum guttæ iſtæ ſimul totæ in glaciem abeant, particulis aereis ne quidem locus conceditur, ubi queant congregari. Non minus glacies quæ fluvios lacusque operit, rariores monſtrat bullas, quia in illis particulæ aereæ ſub cruſta glaciali collectæ, ab ipſo torrente ſimul abripiuntur, in his autem potius in unum locum, quem ipſis aqua, ſucceſſive in terram magis magisque ſe inſinuans, ſatis amplum concedit, congregantur, quam ut ſparſim immiſceantur glaciei, præſertim cum ejusmodi ſtiriæ, ex fundo aut lateribus lacus in ejus medium usque extenſæ, non occurrant, in quibus particulæ aereæ fugientes queant irretiri. *Ratio Ph. 84.*

Enimvero dum ita aer collectus ſe expandit, & majus occupat ſpatium quam antehac obtinuerat, aquam omnino loco pellit, quæ interea cruſta glaciali obducta, tum in latera vaſis, tum in cruſtam illam impetum facit. Quanquam vero ſingularum veſicularum expandendi conatus exigui ſint, quia tamen innumeris in locis & junctis quaſi viribus agunt, magnos effectus edere poſſunt, exemplo muſti, tempore fermentationis in infinitas veſiculas reſoluti, & dolia disrumpentis, aut vaporum inſenſibilium, ex aere humido ſe in ligni poros nulla violentia inſinuantium, & tamen illud diſtendentium. Vt adeo mirum eſſe non debeat, ſi aqua ab aere tantopere compreſſa, nec quo ſe recipiat inveniens, corticem glacialem, ſi adhuc tenuior eſt, elevet, &, via conceſſa, fonticuli inſtar erumpat, aut, ſi cortex iſte robuſtior eſt, & ſatis cedere nequit, vel inſuper pondere aut operculo impoſito cohibetur, ipſa vaſa ſatis robuſta, ſed propter frigus, ratione ſupra dicta, fragi- *Ratio Ph. 87.* *Ratio Ph. 89.*

 liora

Ratio Rhan. 88. liora reddita, diffringat; contra vero ſi, per aperturam glaciei, ſtatim ab initio aquæ in anguſtias redactæ elabendi occaſio conceditur, ſe presſioni ſubducat & glaciei vaſique parcat. Inſimul vero patet, quod hæc glaciei expanſio ſupra laudatæ compresſioni corporum non ſit contraria. Siquidem aqua etiam in ipſa congelatione revera arctius conſtringitur, ut ejus partes ſigillatim ſpectatæ minus ſpatium occupent quam antehac, tametſi tota moles per incluſum aerem, alias quidem frigore itidem in ſe redeuntem, ſed hic, propter collectionem partium ſparſarum, novas vires adeptum, diſtrahatur.

Ratio Ph. 92. Equidem integritati vaſorum conſuli, ſi congelatio incipit ab imo, & ſic, propter ſuperficiem apertam, aquæ protruſæ aſcendendi, atque pleriſque particulis aereis aufugiendi ſpatium datur, nunc quidem ſatis manifeſtum eſt, cum ſublata cauſa tollatur etiam effectus. *Ratio Ph. 90.* Sed minus obvia videtur ratio experimentorum Borrichianorum, ac primo quidem, cur vas vitreum non penitus oppletum & hermetice ſigillatum, nullum damnum fuerit paſſum, utut aqua tota in glaciem abierit. Enimvero cum vaſe clauſo aer frigidisſimus non immediate aquæ incumbat, ſed proxime vitrum, hoc mediante aerem internum, & per hunc demum ſuperiorem aquæ ſuperficiem frigefaciat, hæc omnino graciliori cruſta obducetur quam ipſum vitrum, ut adeo aer intra veſicas collectus impetu facto illam citius displodat quam hanc. Accedit inſuper, quod in hermetica illa ſigillatione, quam vocant, dum ad flammam lampadis vitro fuſo orificium occluditur, aer vaſculi propter intenſiorem calorem multum attenuatur. Quodſi poſthæc vas defertur in locum frigidum, aer is in

in se redit, & pristinum spatium non amplius replet, ut ita aqua omni ferme pondere aeris incumbentis liberetur. Dum ergo, congelatione facta, laudatæ toties dilatationi aeris intra aquam absconditi, extus firmiter resistit tota moles aeris ambientis & vasculum valdissime comprimentis, cujus actioni, clauso orificio, nihil æqualibus viribus se opponit, & illam invalidam reddit, uti alias eodem aperto solet fieri, facile omnino vasculum ab omni læsione salvum conservabit; at quæ intus illam cohibere debet tenuis crusta glacialis, non solum citra magnam difficultatem cedit, sed etiam disrumpitur, præsertim quia particulæ aereæ intra aquam collectæ, in hoc casu fortius se expandunt quam alias, dum pondus aeris externi non habent adversum, a quo cæteroquin valde supprimuntur. In altero casu cætera omnia sunt paria, nisi quod obturatio vasculi per triplicem vesicam, aerem non expellat uti hermetica sigillatio; attamen cum jure supponamus, illam obturationem non in tecto & sub dio, sed in conclavi calefacto, peractam fuisse, aer inclusus ob hoc ipsum rarior fuit, quia calidior, hocque pacto nihilominus in sævissimo illo frigore se ad ingens spatium contrahere, & ita aquam (cujus elevationi sponte cessit) a suo, uti vesicæ ab externi pondere, liberare potuit. Strepitus iste qui insimul percipiebatur, procul dubio ortus erat a diffractione crustæ glacialis, hancque insecuto ascensu aquæ præ nimia violentia frigoris jam maximam partem in lamellas glaciales conversæ. Sane plus simplici vice observavimus, si rivulus, ordinaria via obstructa, supra glaciem se diffundit, &, quia jam plures glaciales quam aqueas particulas vehit, fere in fluxu deficit, eum non sine strepitu provolvi. Obbæ vitreæ, in libero

Ratio Ph. 91.

libero aere clausæ detentæ, ob similem rationem integritatem tuentur, in ædibus autem ruinam patiuntur, quia tunc, propter inæquale conclavium temperamentum, qua parte fenestras respiciunt, spisſiori, in latere autem versus interiora conclavis converso, tenuiori glacie vestiuntur, & ideo illic facile impetui bullarum aerearum se expandentium succumbunt, præsertim cum aer aquæ incumbens, & una cum illa vasi inclusus, intra conclave tantopere non refrigeratur & condensatur, adeoque nec tam promte locum cedit glaciei ascensuræ, quam si in libero aere sævisſimo frigori exponitur.

Ratio Phæn. 93. Cæterum quod tumor iste quasi proprius est glaciei ex aqua concretæ, & in oleis ordinarie simile quid non deprehenditur, id quidem ex eo est, quod particulæ oleosæ, propter suam ramositatem, nec tam arcte se complectuntur, ut aerem intermedium exprimant, nec, si hoc fiat, propter suam viscositatem æque commode permittunt, ut libere fugere aut certis in locis colligi posſit; attamen, si impurius est oleum atque aqua dilutum, & propter frigus nimium extra ordinem subsidet, nihil obstat quo minus aliquæ saltim particulæ aereæ congregentur, & suo elatere ita agant in vitrum cedere nescium, ut concipiat rimam.

Ratio Ph. 97. Vtrum aqua per congelationem aliquid de suo pondere perdat, diu disceptatum est. Multi enim experimentis ope bilancis institutis probare conantur, aquam esse graviorem glacie inde nata, vel potius aquam quæ per liquationem glaciei prodit, priori isti nec mole, nec pondere æqualem esse. Enimvero hoc prorsus per accidens contigit, quia nempe regelationem aperto instituerunt vasculo; adeoque vaporibus dede-

dederunt libertatem avolandi, aut etiam glaciem diu post congelationem ad examen vocavere, intra quod tempus plurimos halitus emittere, aerque circumfluus multas particulas abradere potuit. Alioquin enim processus a laudatissimo Borrichio institutus abunde demonstrat, ponderi nihil decedere, si evaporationes præcaventur. Quod vero ordinarie aquæ supernatat; id quidem est ab ipsius tumore & bullis quas continet; tunc enim in comparationem venit non cum aqua ex qua concrevit, sed cum alia majoris sibique æqualis molis, qua omnino levior est, & super eam tantum eminet, quantum ipsius moles superat molem aquæ ex qua constat.

Ratio Ph. 94. & 96.

Phænomena 94. & 96. specialem rationem non postulant, cum sint solum ulterior explicatio eorum quæ de expansione glaciei in antecedentibus dicta sunt. Id solum addimus, quod proportionem inter glaciem & suam aquam a Boylio traditam, ipsimet veritati consonam deprehenderimus, cum observationes nostræ jam erant typis excusæ. Denuo enim tentaturi experimentum Florentinum, sphæram vitream aqua implevimus usque ad orificium, quod apertum conservavimus donec aqua omnis abiit in glaciem, invenimusque aquam, inter congelandum ab aere tumente expressam, fuisse partem decimam ejus quam ab initio ingessimus.

Phæn. Ph. 95.

Sed cum ita denuo simus delati ad decantatum adeo experimentum Academicorum Florentinorum, dignum erit, cujus explicationem, coronidis loco, doctrinæ de intumescentia glaciei subjiciamus. Fatebimur autem in antecessum, vix ullum phænomenum magis exercuisse nostram industriam quam hoc ipsum,

cum

cum primus aquæ aſcenſus, mox ſecutus deſcenſus, hanc denuo excipiens aſcenſus, ab initio lentus, dehinc velocisſimus, denique momentanea congelatio liquoris ſatis ſpisſi, partim imposſibiles videantur, partim ſaltim alibi non notentur. Et primo quidem, quod, toties licet repetitis experimentis, advertere non potuerimus, aquam brevi ſaltu aliquousque aſcendere, eo momento quo vaſculum mixturæ glaciei atque ſalis immergitur, totum vitium latet in exiguitate ſphæræ vitreæ a nobis adhibitæ, ob quam non ſolum conſtrictio laterum non adeo ſenſibilis eſt, ſed etiam frigus tam cito ferme totam aquam pervadit quam vitrum. Nam cum deinceps aſſumſerimus ſphæram vitream cujus diameter adæquabat tres digitos geometricos, eique, ut omnes varietates diſtinctius obſervare poſſemus, aptaverimus collum tenuisſimum in phænom. 94. deſcriptum, non ſolum aqua in ipſo immerſionis articulo ad aliquot digitos aſcendit, ſed etiam duæ tresve guttæ ex orificio aperto deſtillavere, quia frigus citius vitrum quam tantam aquæ copiam penetrare poteſt, unde, illo contracto, hæc neceſſario aliquousque loco cedere cogitur. Poſtquam vero etiam aqua ſucceſſive magnam igniculorum partem exhalavit, vidimus non ſolum aſcenſum iſtum ſiſti, ſed ex oppoſito aquam per totam colli ſesquipedalis longitudinem deſcendiſſe ad ipſam usque ſphæram, ob eandem ſcilicet cauſam, ob quam alia quoque corpora frigefacta in ſe redire & contrahi ſupra ad phænom. 144. ſeqq. diximus. Nec dubium quin inſtante frigore & vlteriori fuga reſiduorum igniculorum aqua ſubſideret amplius, niſi cum hac conſtrictione connexa expresſio particularum aerearum

cum

cum aqua commixtarum, huic descensui remoram objiceret. Hæ enim avolaturæ, dum in crustam glacialem, qua vitrum jam obduci cœpit, in majori copia impingunt, eique adhærent, se, modo supra exposito, lente expandunt, & aquam loco pellunt, quæ ideo lento, & ad sensum æquabili gradu, per collum rursus ascendit, donec per verticem effluat. Vti vero hæc plana satisque clara sunt, ita ingenti difficultate videtur laborare, quod Florentini se advertisse tradunt, nempe tardum hunc ascensum tandem penitus cessare, atque mox aquam, velocissimo saltu aliquot decades graduum in collo notatorum transilire, velut in instanti, eoque absoluto, rursus segniori & æquali gressu reliquum viæ persequi. De veritate historiæ dubitare non licet, cum tot oculatissimi viri multiplici vice hoc experimentum eodem successu tentarint, & totum processum operose, secundum omnes circumstantias, descripserint in libro cui titulus *Saggi di naturali esperienze* &c. loco supra cit. utut P. Lana fateatur, se quantacunque diligentia adhibita saltum velocissimum nunquam observare potuisse. Enimvero nos suspicati, fieri potuisse, ut, orificio crusta glaciali clauso, ulterior aquæ ascensus fuerit impeditus, donec, hac ab impetu aeris se dilatantis effracta, subsecuta velocitas priorem moram compensarit; nostram sphæram vitream ad collum usque immersimus mixturæ salis & glaciei,& mox effectu sperato sumus potiti. Nam aqua, quæ hactenus diu satis per extremitatem colli guttatim & æquabiliter effluxerat, paulatim in suo fluxu sistebatur, dum interea vesica ceraque, qua reliquum orificii sphæræ, ubi collum gracilius insertum

 erat,

erat, obstruximus, præter modum tumeret. Dum vero digitos admovebamus prædicto orificio, sive horum calore, sive fortiori pressione aeris intra aquam contenti, dissolvebatur cuticula glacialis, quæ hactenus egressum denegabat aquæ, quæ hinc in momento, fonticuli instar salientis, per collum ad insigne eiaculabatur intervallum; mox autem, remittente impetu, fluxum in pristino rhythmo continuabat. Cumque aliquot elaberentur horæ, donec aqua omnis in glaciem abiit, eundem hunc effectum multiplici vice, non citra voluptatem, vidimus. Idem autem Florentinis accidisse, vel inde valde probabile redditur, quia ipsimet fatentur, sphæram aliquando diffractam esse propter orificium solidiori glacie obstructum, nec non, si loco aquæ simplicis adhibuere aquam ex cinamomo destillatam, vinum, succum limoniorum, aut spiritum vitrioli, ejusmodi saltum deprehendi non potuisse. Hi enim liquores ægre, nec in glaciem adeo solidam, concrescunt, ut cuticula aliqua orificio sphæræ obducta, adscensum aquæ aliquandiu remorari possit. Non autem opus habebant, manu calidiori admota, diffractionem laudatæ crustæ promovere, quia collum vitri, quo ipsi usi sunt, longe amplius fuit nostro, & ideo talis crusta impetui aeris elastici minus resistere potuit. Sed quando Florentini porro addunt, illo ipso saltus velocissimi momento aquam in sphæra contentam, quæ ad illud usque tempus tota fluida permanserit, non solum exuta perspicuitate, quadam velut nebula obtenebratam, sed etiam simul & in instanti totam omnino in glaciem fuisse conversam, ea tamen quæ in colo hærebat, in pristino fluore relicta; id equidem tanto minus nobis

bis persuaderi patimur, cum ipsimet fateantur, post illum velocissimum saltum aquam in collo diu adhuc lento gradu ascendisse, & tandem per orificium effluxisse, quod omnino fieri non potuisset, si, omni aqua in glaciem transmutata, nihil superfuisset, quod ex sphæra in collum extruderetur, & tamen quæ in collo jam erat pendula, extra massam frigorificam constituta, ejus quoque vim non esset experta. Nec ulla apparet ratio ob quam in hoc solo casu genesis glaciei momentanea esse debeat, cum alias semper succesive crescat, & inspissetur, ubi tamen eædem sunt causæ eædemque circumstantiæ. Nobis certe congelatio ista non in momento absolvebatur, sed per plusculas durabat horas, potuimusque, uti alias, ita hic quoque, initium congelationis & fruticosas figuras in vitro descriptas ab eo statim tempore quo aqua incipiebat secunda vice ascendere, distincte videre, modo sphæram poneremus mediam inter lucem & oculum; in alio enim situ tenuem istam cuticulam notare non licuit. Et subest omnino aliquid causæ, cur glacies ante saltum illum rapidissimum Florentinis pellucidior apparere, &, nisi luci opponebatur, aquam mentiri potuerit. Siquidem deprehendimus glaciem intra sphæram adeo porosam, ut aqua vi adacta (quod exitu clauso fieri debuit) per illam quadantenus penetrare queat, unde non potest non reddi pellucida. Si autem, vi aperto exitu, aquæ via ad fugam conceditur, etiam ex poris expressa glaciem opaciorem multo relinquat, necessum est; quæ subitanea mutatio coloris, ipsis potuit occasionem præbere, ut crederent, glaciem eo ipso momento esse natam.

Ratio Ph. 118. Nunc tandem properandum ad reliqua quæ ſuperſunt phænomena, inter quæ primo loco occurrit, quod maria, etiam ſub ipſa zona frigida, ſolum circa litora & non in ſui medio obtegantur glacie. Quanquam vero ad hoc aliquid conferre queat, quod circa medium agitatiora ſint, quam circa litora, ob quam cauſam ſupra ad phænomenum 72. fluvios in medio ægre concreſcere diximus; tamen alia adhuc ſubſit ratio neceſſum eſt: cum cæteroquin glacies non ad 20. usque milliaria & ultra excurrere poſſet in mare, utpote quod illic, ſi non magis, ſaltim non minus impetuoſum eſt quam in medio. Potius igitur, cum lixivia ſalium fortiora a frigore non indurari phænom. 115. notaverimus, hæc congelandi ineptitudo a ſalſedine maris erit deducenda, quæ procul dubio in ipſius medio intenſior eſt quam circa litora. Nam cum terra continens indeſinenter immenſam aquarum dulcium copiam in mare eructet, hæc autem pro diverſo fluviorum impetu ad inæqualia quidem ſpatia, rarius tamen ultra 10. vel 20. milliaria Germanica, in mare penetret, antequam cum ejus ſalſedine miſcetur penitus, apparet ſane, muriam circa litora multo dilutiorem eſſe debere, quam in locis inde remotioribus. *Ratio Ph. 119.* Imo hinc commode deducitur glaciei marinæ dulcedo. Etenim cum multis experimentis dudum oſtenſum ſit, aquam ſalſam graviorem eſſe dulci, ideoque aqua fluviatilis in oceanum ejecta marinæ ſupernatet, ceu olim jam animadvertit *Plinius hiſtor. nat. l. 2. c. 103.* idemque probat *Ricciolus Georg. reform. l. 10. c. 2.* & inſuper ſuam dulcedinem diu ſervet, donec procellarum & ventorum impetu cum marina confunditur, (quod de fluviis majoribus & rapidio-

dioribus in vulgus notum eſt,) facile omnino fieri poteſt, ut tempeſtate tranquilla, & acriori ſæviente frigore, concreſcat, & nobis glaciem progeneret ſui ſaporis, h. e. dulcem, niſi forſan profundius deſcendit, & ita in locis quibusdam, ubi nec magni, nec multi adeo fluvii in mare decurrunt, inferiore vultu ipſam muriam attingit, & ab illa aliquid ſalſedinis trahit, quod ipſum tamen in locis ubi major eſt aquarum affluxus, non eſt metuendum. Ex his certe fundamentis ſcite admodum ſuarum obſervationum rationem reddit celeberrimus Reiherus. Nam cum aqua marina glacie munita a ventis commoveri & cum fluviatili miſceri nequeat, mirum non eſt, glacie perfoſſa in loco a quo non procul plures rivi fluviique ſe in mare exonerant, aquam ei proximam reperiri dulcem. Huic ſubjecta modice ſalſa eſt deprehenſa, partim quia cum dulci ſibi incumbente fuit diluta, partim quia in aqua quieta & frigefacta, ſal naturali gravitate ſubſidere ſolet. Ex hac vtraque autem cauſa aqua profundior tanto magis ſalſa eſſe debuit, quia nempe dulci non potuit dilui, & inſuper acceſſione ſalis ejus acrimonia aucta eſt. *Ratio Ph. 120.*

Idem ſal ſubſidendo, in liquore ſalis tartari debiliori, glaciem progenerat inſulſam, in muria paulo fortiori ſaltim minus ſalſam, quia nempe in hac partes ſubtiliores non ſecedunt, præſertim in congelatione adeo celeri, qualis artificialis eſſe ſolet. Quod autem ſalia in aqua refrigerata præcipitantur, id quidem commune habent cum multis aliis rebus, quæ aqua tantillo graviora ſunt. Vti enim pulvis, plumæ, folia &c. impetu ventorum in aerem abripiuntur, pariterque ignis actione e terra ſurgunt vapores & exhalationes craſſio- *Ratio Ph. 121.* *Ratio Ph. 123.*

 res

res varii generis, nec ab aere dimittuntur, niſi motus, illis a ventis, his ab igne communicatus, ceſſet, ita idem omnino in aqua obtinet, fæces & heterogenea diverſa, ſive ignis ope ſive alia ratione cum illa permixta, tam diu eidem innatant, donec ignis agitatione, aut alia commotione ceſſante, & a vinculis aquæ ſucceſſive liberata, proprio pondere lente deſcendunt. Quod ſpeciatim in aqua ſæpius regelata ſedimentum alias non viſendum occurrit, inde videtur eſſe, quod præcedanea crebriori congelatione partes viſcoſiores fæcesque hactenus ſparſæ, ſemper magis magisque compresſæ & implicatæ fuerint, ut junctæ tandem petant fundum. In ſpirituoſis, reſolutione facta, ſpiritus nec ſumma nec ima petunt, ſed congregantur in medio. Etenim cum partes aquoſiores præ frigore rigere incipiunt, &, hinc inde natantes, deferuntur circumcirca ad latera vaſis continentis, facile his (uti ligna in aqua fluctuantia litoribus) adhærent, & inter ſe implicatæ glaciem conſtituunt; ergo ſpirituoſæ, quæ vel prorſus non, vel non tam cito congelantur, ab illis, coeuntibus propius & ſe arctius complectentibus, expreſſæ, occupant locum ab iſtis derelictum, & ita in medio vaſis congregantur.

Ratio Ph. 122.

Iſte autem proceſſus eliciendi ſpiritum vini, non per ignem ſed per nivem, quo uſus eſt magnus Dux Hetruriæ, alio plane nititur fundamento, quam enarratus huc usque modus ſeparandi ſpiritus ab aqua, cum nulla illic congelatio locum inveniat, & condenſationi aeris potius originem debeat. Scilicet, uti partes ſubtiliſſimæ ex ſpiritu vini rectificato aliisque liquoribus ſpirituoſis tanto impetu & copia fugiunt, ut inſignem

Ratio Ph. 124.

gnem ebullitionem, qualem vix ignis in aqua producere valet, efficiant, si per suctus antliæ pneumaticæ liberantur a pondere aeris incumbentis; ita cum is idem aer in alembico contentus, per nivem hujus capitulo impositam valde refrigeratus, multum contrahatur, & sua elasticitate minus premat mixturam sibi subjectam, ex hac quoque spiritus liberius & copiosius adscendunt, qui ab alembico, cui sudoris instar adhærent, collecti, per rostrum derivantur in recipiens, æque ac alias in destillatione per ignem solet fieri. Sicut ex simili causa spiritus per ignem destillati in caput mortuum redire, illudque aliquo modo imprægnare dicuntur, si alembicus non demitur antequam illud refrigeratur. *Ratio Ph. 128.*

Superest ut de effectibus in viventium corporibus se prodentibus, & frigori adscribi solitis, agamus. Et primo quidem, cum vita requirat sufficientem & cujuslibet viventis corpori mechanico proportionatum calorem, crederes omnino omne frigus esse inimicum vitæ, quia est inimicum caloris nativi. Et sane negari nequit, istam longævitatem hominum in locis frigidioribus habitantium ab aliis potius causis quam a frigore solo deducendam videri, cum aer illic ordinarie salubrior sit, tot venenatis putridisque exhalationibus non imprægnatus, ac in locis calidioribus ex lacubus, paludibus, sylvis &c. incalescentibus surgere solent, insuperque genius loci plerumque simplicem & sobriam vivendi rationem postulet, nec luxu & abusu alimentorum tantopere corrumpantur spiritus; negari tamen nequit, frigore constringi poros cutis, & corpora viventium æque ac alia consolidari, aut rectius,

us, ab aere fortius comprimi, si calore ejecto se ejus pressioni nihil opponit, ut hinc, qui in locis frigidioribus ætatem consumunt, corpus robustum carnemque debeant consequi solidiorem & minus spongiosam, quam qui in regionibus calidioribus toto ferme die sudore diffluunt; quod omnino ad perferendas varias aeris injurias, & prolongandam vitam, aliquid conferre potest. Eadem constrictio cutis efficit, ut internus corporis calor in hyeme ægrius exhalet quam in æstate, ubi portam tantum non ubique invenit patentem, præsertim cum, propter blanditias caloris æstivi, nostrum corpus negligentius tegamus, nec damnum caloris, quod membra patiuntur, sentiamus, aut adeo curemus, si vel maxime calor internus ad æqualem ferme gradum reductus est cum externo, quia nostrum corpus nullum inde dolorem percipit, tametsi is ad concoctionem non plane sufficiat; cum contra hyberno tempore, quia ad primum contactum aeris frigidissimi externa corporis membra mox rigent, etsi interna nullum adhuc defectum sentiant, nostrum corpus indumentis spissioribus, caloris nativi abitum valde retardantibus, probe obtegamus, & magis simus solliciti de conservando calore interno. Accedit, quod in æstate per patulos adeo poros, præter calorem, etiam salia, quæ fermentum, ad concoctionem & debitam elaborationem succi nutritii summe necessarium, maximam partem constituunt, ingenti numero aufugiant, & cum lympha exsudent, quod in hyeme, obstructis magis poris, fieri nequit. Ne nunc de eo dicamus, quod in æstate, largiore potulentorum haustu, fermentum ventriculi magis diluamus quam in hyeme. Quodsi

Ratio Ph. 129.

igitur

igitur ventriculi fermentum in hyeme eſt fortius, eique de calore ſufficiente maiori cura proſpicitur, omnino ſuo officio rectius poterit fungi, quam alio tempore, quo his neceſſariis requiſitis deſtituitur.

Quodſi vero, acriori & diuturniori frigore aeris inſtante, viventis calor tantum non omnis exſpirat, ipſa quoque vita pereat neceſſe eſt, dum perit, ſine quo vita eſſe nequit. Acceleratur hæc caloris nativi extinctio, ſi corpus eſt gracilius, tenerius, poroſius. Vnde facilius pereunt flores, herbæ, ſurculi recens nati, quam ligna robuſta & adulta. In homine & animalibus ſpeciatim promovetur, ſi denudatione corporis igni liberior fuga, & aeri frigidiſſimo immediatus contactus, imo, qua partem ſui ſubtiliorem, penetratio in cutis poros conceditur, nec non ſi propter defectum nutrimenti deeſt vnde novi eliciantur igniculi, in locum fugientium ſucceſſuri, aut nimia ingurgitatione potulentorum calor magnam partem ſuffocatur. Quo minus vero, redeunte poſthæc calore, in vitam revocentur, quæ hactenus jacuere emortua, obſtat quod inſimul in ipſo corpore inſignes mutationes accidunt. Præterquam enim quod ſuccus nutritius ſenſitivorum, ſanguis nempe, congrumeſcat, nec iterum ad fluiditatem debitam calore poſſit redigi, inſuper æque ac ſuccus nutritius vegetabilium multum continet aquæ. Vti vero hæc congelata expanditur, vt aliquando ipſa pesſumdet vaſa, ita non immerito idem concipimus in ſucco nutritio, quod ſcilicet in glaciem abiens fiſtulas, venas, arteriasque quibus continetur, quin & glandulas & vaſa lymphatica, inſolito modo diſtendat, & teneriores hinc inde effringat. Hinc certe derivanda videtur illa aduſtio

Ratio Ph. 130. & 133.

Ratio Ph. 140.

ſtio quam peregrinantes ventum frigidiorem adverſum habentes, percipiunt in facie. Tenerrima enim vaſcula externam faciei ſuperficiem perrepentia a ſanguine conglaciato, uti ipſa cuticula nimium tenſa, rumpuntur, quod acuto dolore carere nequit.

Ratio Ph. 141. Stupor qui membra corripit, dum frigus intimius penetrat, inde eſt, quod nervi rigentes, & expulſo calore valde compreſſi, ſpiritibus animalibus, quorum fluxu per nervos ad cerebrum, communi phyſicorum conſenſu, omnis ſenſatio perficitur, viam denegant. Atque hinc etiam nullo dolore afficimur, quam diu ſtupor durat, etſi fibræ ingentem patiantur vim, & multæ earum rumpantur. Secutus autem poſt regelationem pruritus, itidem ex ante dato fundamento deducendus eſt; Etenim ſi extremitates venularum ſanguine concreto ſunt obſtructæ, ut ſuperfluum in membris ſuccum abſorbere & ad cor revehere nequeant, cor vero arteriarum, ex eadem quidem cauſa clauſarum, ſed iterato ſæpius pulſu vi apertarum, ope, novum ſanguinem in membra illa expellit, præ nimia copia ſanguinis tument & tenduntur tum fibræ nerveæ, tum arteriæ: Inſuper phænom. 119. ſeqq. obſervavimus, quod in congelatione partes ſalinæ a reliquis ſecernantur. Quodſi nunc idem in ſanguine fiat, ſalia collecta, & a calore poſthæc agitata, inſuperq; in fibrillas per pulſum ſubinde impacta, eas pungunt & vellicant. Ab hac autem vellicatione itemque ante dicta tenſione leviculus dolor & pruritus oritur, duraturus, donec, venis quaſi reſeratis, ſanguis curſum ſuum ſine impedimento poteſt perſequi, abreptis ſimul illis ſpiculis ſalinis, vel per poros cutis diſpulſis. Hoc autem niſi mature fiat, ac ſanguis

guis ab arteriis expulsus & a venis non receptus, illic ac in poris aliquandiu stagnet, & major fiat secessio salium; fibrarum nimia extensione vesicæ parantur, quæ, subtiliori & rubella parte sanguinis sensim a calore in motum acta, & per vias tandem apertas refluente, ichorem aquosum, ac non raro acrem, continent; quia salia hispida a sanguinis particulis flexilibus ejecta, & lymphæ crassiori innatantia, inepta sunt ad subeundas læsas & ideo, ceu fieri solet, crispatas tenuissimarum venularum angustias. Quodsi vero frigus profundius penetravit, ut major fiat strages fibrarum, & sanguis non solum in extremitatibus venarum & arteriarum coaguletur, sed etiam in partibus intimioribus, atque ideo posthæc nulla ratione pristinæ fluiditati possit restitui, & hinc etiam salia in majori copia secreta nec diluantur, nec dispellantur successive, aut absorbeantur, uti alias a præterlabente unda vitali, nonnunquam mitiori malo, solet fieri; superaccedente calore externo fermentescit, putrescit, & ita membrum jam ante valde sauciatum, in quo motu debito privatus stagnat, corrumpit: fermentationem enim a salibus per ignem agitatis primario originem ducere, in scholis physicorum satis notum est. Quod quidem malum potissimum experiuntur membra graciliora, & a corde, tanquam fonte caloris, remotiora, quia in hæc plus licet frigori, utpote quorum intima haud difficulter pervadit. Cum autem a partibus putridis facile trahantur sinceræ, ipsum hinc vivum præsentissimum incurrit vitæ periculum. *Phæn. Ph. 139.*

Idem quod corpora animalia, patiuntur legumina aquosiora, fructus arborum &c. horum enim fibræ te- *Ratio Ph. 138.*

nerrimæ & filamenta quibus partes copulantur, si præ frigore rigent, ut extensionem ægre admittant, a succo congelato tanto facilius disrumpuntur. Partes sauciatas si superveniens in regelatione calor intemperatus magis adhuc lædit, & in iis stagnat liquor extravasatus, prompta est ad putrefactionem via.

Ratio Ph. 137. Maxima difficultas in eo est, cur hi effectus potissimum regelationem acceleratam & tunc sequantur, si corpora conglaciata repente deferuntur in locum calidum, cum contra si lente regelantur, & speciatim aquæ frigidæ immerguntur, damnum multo sit minus? Nisi forte, uti membro aliquo corporis vehemente contusione læso, facile excitatur calor intensior seu inflammatio, atque hinc medicamentis congruis eo maxime allaboramus, ut ab initio statim illi resistamus, quæ posthæc, si fibræ ad quietem lente sunt reductæ, non adeo metuenda est; ita hic quoque calor externus fibras partim violenta tensione, partim omnimoda disruptione, male affectas, sua compunctione magis exacerbet & sauciet, in animalibus insuper partes sanguinis sulphureas seu oleosas, in congelatione ab aquosis secretas, exagitet & velut accendat, ut exulceratio, putrefactio & plenaria dissolutio earum sequatur: cum contra eædem fibræ, in lenta regelatione nullam amplius violentiam passæ, tanto promptius pristinæ integritati reddantur, ut postea magnum adeo periculum a calore (cujus compunctio in læsis maxime dolorifica & nociva est) non sit. Aqua frigida & nix aquosa huic scopo apprime inserviunt, quia glaciem citius liquant quam aer eodem caloris gradu præditus, ceu supra in explicatione phænom. 49. ostendimus, & tamen

men actionem ignis valde hebetant, ut ejus violentia sit longe minor quam in aere esse solet, quod innumeris potest probari exemplis. De crusta glaciali, qua in tali casu obducuntur regelanda, supra jam ad phænomenum 65. est actum.

De cætero quod eadem corpora ulteriori corruptioni & putrefactioni obnoxia non sunt, quamdiu præ frigore satis rigent non est mirum, cum ex communi Physicorum sententia inter præcipuas putredinis causas sit calor ambientis & humor intus auctus, frigus autem sit absentia caloris, & natus hinc rigor humidi augmento æque ac mutationi resistat; ubi vero deest causa, etiam nullus effectus possit consequi. Sapor tamen alteratur; quod non solum salia volatilia nullum vinculum admittentia succesfive avolare queant, sed etiam in congelatione secretio fiat partium spirituosarum ab aquosioribus,ceu in vino ad oculum patet, idemque in aliis mixtis non immerito concipiamus, tametsi in his non omnes spiritus in medio corporis inque uno loco congregentur. Cum vero in tali separatione non possint non partes a quibus spiritus cum salibus volatilibus secessere, aliis insulsiores reddi, manifesta est ratio mutati saporis. *Ratio Ph. 135.* *Ratio Ph. 138.*

Patet interim recensitas hactenus mutationes,quæ sentientium & vegetabilium corpora subeunt, potissimum deducendas esse a glacie intra eorum substantiam concreta. Quodsi quæ ergo sulphureo magis & tam subtili nutriuntur succo, ut in glaciem transmutari nequeat, aut, si etiam leviter riget, tamen non tumeat & se dilatet, ut aquosa solent, illa hoc ipso ab interitu & putrefactione erunt immunia. *Ratio Ph. 134.*

 Paucis

Ratio Ph. 131. & 132.

Paucis nunc de eo agendum, quod ranæ itemque hirundines & alia animalia, in hyeme intra paludes velut mortua jacere, verno autem tempore, aut alias in locum calidiorem delata, vitæ reddi dicantur. Equidem cum pleræque plantæ ingruente frigore adeo torpeant, ut nec augeantur mole, nec sui generent simile, &, præter gemmas quas nonnullæ protrudunt, vix aliud vitæ indicium prodant, quam quod non marcescant, & in sua integritate conserventur: ita non improbabile est in eundem statum redigi quædam animalia, præsertim insecta, quæ alias ad vegetabilium naturam propius accedunt, ut omni destituta sensu velut dormiant, & pleræque in illis cessent functiones vitales, nec tamen careant vita. Speciatim de ranis dicta insignem habent veritatis speciem, cum in paludibus nascantur, in his nutrimentum quærant & vivant, in hyeme autem illic absconditæ ab exarescentia & congelatione, cui alias tanquam aquosiora obnoxia essent, tutæ sint, insuperque sanguine gaudeant adeo diluto, ut a congrumescentia nullum sit periculum, & experientia testetur, eas, etiam cum maxime vegetæ sunt, diu respiratione carere posse. Sed de hirundinibus vel ideo maxime suspecta est traditio, quod non solum alius plane sint naturæ quam ranæ, nec in aqua, aut sine respiratione, vivere queant, sed etiam autores relationum provocent ad Poloniam, Moscoviam & similes regiones, quas raro peregrinatores adeunt, & sic veritatem narrationis explorare non possunt, cum tamen nec apud nos desint lacus aut hirundines. Hoc equidem facile concesserimus, in lacubus nonnunquam reperiri hirundines, cum in volatu suo plerumque superficiei a-

quæ

quæincumbant & eam nonnunquam attingant, atque ita haud difficulter fieri posſit, ut nonnullæ, ſive impetu ventorum, ſive ex defatigatione, ſive alia de cauſa, in aquam præcipitentur, & ſuffocatæ fundum petant, illicque frigore putrefactionem impediente, diu jaceant, nullam inſuper mutationem adeo ſenſibilem paſſæ; an vero unquam ad vitam redeant, ſive ſua ſponte, ſive humana ope hinc extractæ, & in locum calidum delatæ, id eſt de quo maxime dubitamus.

Vti porro arteriolæ poſt expulſum calorem ab aere exteriore valde compreſſæ parum ſanguinis in extrema membra ejicere poſſunt, quæ ideo pallent, (niſi quod alias copioſiore ſanguine turgentia lividum calorem aſſumant, ſi etiam venulæ citius obſtruuntur quam reſiduum ad cor revehitur.) ita pari modo conſtrictæ fibrillæ nervoſæ & muſculares ſpiritibus animalibus tranſitum reddunt difficiliorem, ut hinc, ſi in ſufficienti copia debitaque velocitate affluere nequeunt, corpus langueat, imo, dum impetus eorum, quo muſculos inflare aut inflatos in ſuo ſtatu retinere conantur, modo irritus eſt, modo prævalet, tremor aliquis corporis, & inprimis maxillæ inferioris, ob ſuum pondus ſemper a ſuperiore recedere annitentis, ſequatur, præſertim ſi ſalia nitroſa, in ſucco nerveo contenta & jam lentius fluentia, nervis magis infiguntur, ut hos vellicando ſpaſmos excitent. *Ratio Ph. 142.*

Denique, quando frigus etiam pilos nonnullorum animalium v. g. leporum, vulpium &c. ita immutare creditur, ut ad albedinem accedant propius, id frigori per errorem tribuitur. Obſervamus enim in noſtris animalibus domeſticis, equis, jumentis, canibus &c. quod ſapi- *Ratio Ph. 143.*

ſapientiſſimum Numen ea contra hyemis injurias inſtruat pilis ferme duplo longioribus, quos verno tempore iterum deponunt, & priſtinum habitum induunt. Hi pili, dum propter longitudinem vix ſufficienti imbuuntur ſucco nutritio, circa extremitates exſiccantur, præcipue cum appropinquat tempus quo decidere ſolent. Pili vero qua parte aridi ſunt, albicant aliquo modo æque ac frumentum matureſcens, herbæ, ligna &c. exſicca, quia magis conſtringuntur, & ſic plus luminis reflectunt, quam ſi aqua pellucida & radios abſorbente turgent, ut hinc prædictorum animalium color in hyeme multo ſit pallidior quam antehac. Cum nunc frigus hybernum in regionibus polo vicinioribus longe ſit truculentius quam apud nos, nullum eſt dubium quin animalibus illic etiam pili creſcant multo longiores, præſertim feris, quibus hominum induſtria de ſtabulis tepidis proſpicere nequit. Iſti ergo ob id ipſum quoque tanto magis pallebunt, ut hinc lepores atque vulpes, quorum color alias ad albedinem propius accedit, albi apparere posſint, ſciuri vero, pilis magis fuſcis præditi, ſubcani. Sub initium autem veris iſtorum animalium color ex nativo & albo videtur mixtus, quia tunc, longioribus iſtis pilis maximam partem excidentibus, novi, qui in eorum locum ſuccrevere, transparent; qualis mixtura etiam ſub hyemis principium obſervatur, dum non omnes pili ſimul ſed ſuccesſive caneſcere incipiunt.

CAP.



J. N. J.

CAPUT I.

Nomen, Historiam, Structuram, & Varietatem Barometrorum sistit.

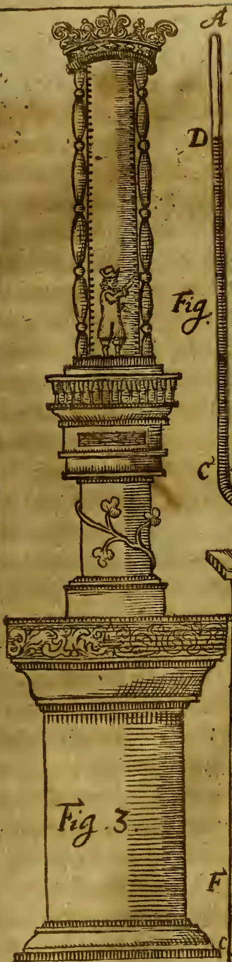
§. I.

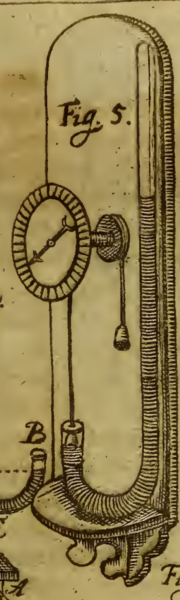
EXercuere hucusque doctorum ingenia mirandi Barometrorum effectus, plusque difficultatis alunt quam præ se ferunt prima fronte. Vnde post tot celeberrimorum Virorum labores, semper adhuc aliquod spicilegium videtur relictum; ut adeo nihil obstet, quo minus nostra quoque cura circa has occupetur delicias. Sive quis Instrumentum hoc *Baroscopium* cum *Georgio Sinclaro in Arte Nova Grav. & Levit. Lib. I. Dialog. 2. num. 1.* sive, quod frequentius, *Barometrum*, sive etiam, quod maxime solenne erat antequam innotuit genuinus Machinæ usus, cum aliis *Tubum Torricellianum*, dixerit, perinde erit. Uti enim priora duo nomino a βάρος & σκοπέω, vel μέτρον, deducenda, scopum Instrumenti indigitant, quod gra-

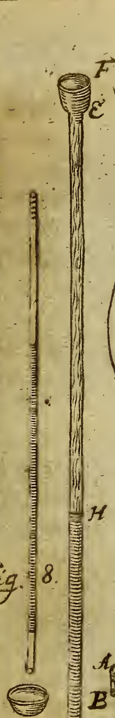
gravitati, speciatim quidem aeris, curatius examinandæ & per diversam altitudinem Mercurii in canali vitreo penduli mensurandæ, sit destinatum; ita posterius ad auctorem ejusdem digitum intendit, Galilei nempe successorem & Magni Hetruriæ Ducis Mathematicum clarissimum, *Evangelistam Torricellum*, qui primus anno 1643. ejus rei experimentum sumpsit: in quod postmodum *Valerianus Magnus*, Capucinus, (qui tamen anno 1643. & 1645. Italiam, ipsamque Romam & Florentiam, ubi tunc controversiæ de hoc experimento agitabantur, peragratus est,) anno 1647. Warsoviæ itidem proprio ausu incidisse, illudque primus typis vulgasse, voluit videri. Quanquam uterque alio plane fine negotium hoc sit aggressus, utpote ad id maxime intenti, ut ostenderent, metum vacui, ad illud usque tempus naturæ adscriptum & tantum non in infinitum extendi creditum, aut limitatum admodum esse, aut plane nullum, aliamque prorsus causam effectibus hinc deduci solitis attribuendam; quandoquidem hortulanum quendam Florentinum irritus conatus contra spem docuerit, in Antliis aquaticis, suctione Emboli, aquam ultra 18. cubitos elevari non posse, ab eodemque admonitus *Galileus a Galileis*, experimentis cum cura institutis, improvisam hanc veritatem deprehenderit, ceu videre est in ipsius *Discorsi e Demonstrationi Matematiche, intorno a due nuove scienze, attenenti alla Mecanica & i Movimenti locali p. 13.* Unde etiam Machina hæc *Instrumentum Vacui* est dicta. Postquam vero idem Torricellus aliquot abinde annis advertit, Mercurium in Tubo non semper eandem servare altitudinem, sed nunc elevari, nunc deprimi, ab eoque admonitus *Paschalius*, quem *Petrus Gasendus Physic. Sect. I. Lib. 2. cap. 5.* eximium seu in-

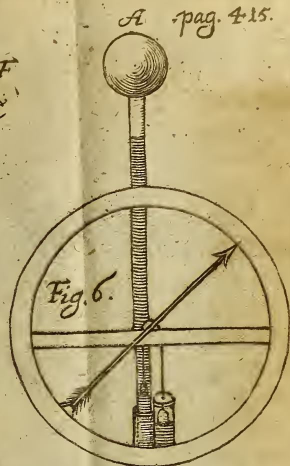
com-

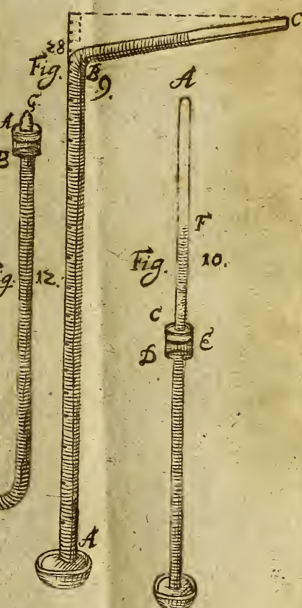


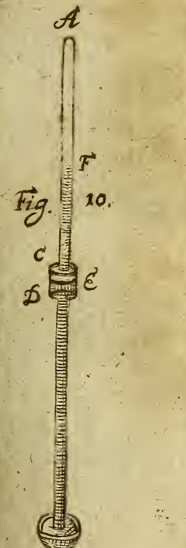


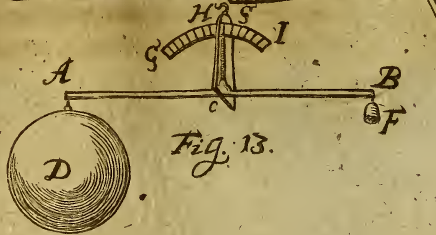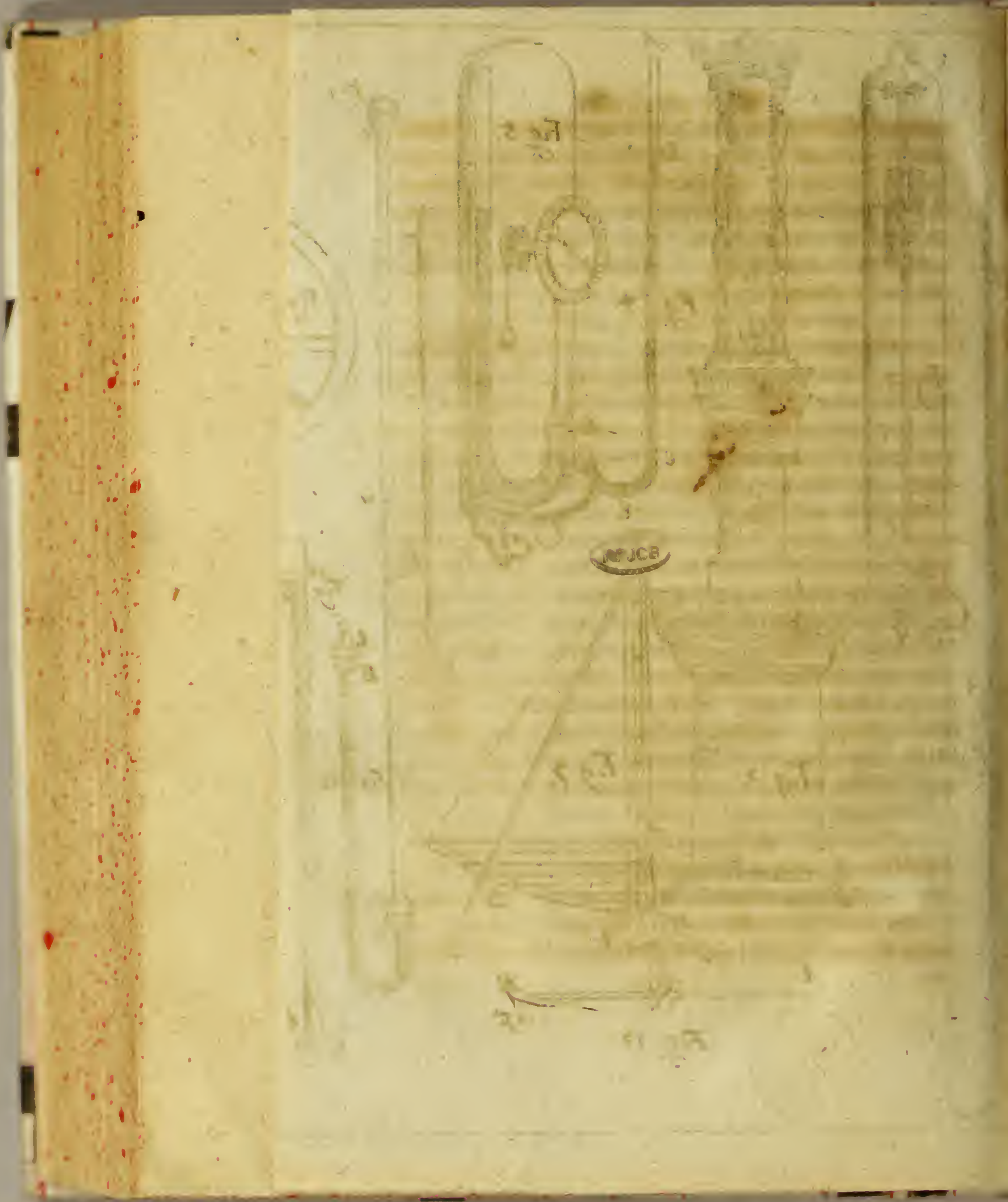













C. Junghanß. sc.


JCB

comparabilem potius adolescentem vocat, anno 1647. & 1648. experimentis magno labore & cura institutis, quæ legi possunt in ipsius libro *de l' Eqvilibre des Liquers*, observavit, eundem Mercurium in montibus aliisque locis eminentioribus depressiorem esse, quam in vallibus: tunc demum docti, de genuino scopo magis solliciti, passim Barometra exstruxerunt.

§. II.

Ut vero usus & effectus Barometrorum melius intelligi queant, construendi rationem, & potiores eorum species, in antecessum enarrabimus. Simplicissima hæc est. Sumitur canalis vitreus A B, una extremitate hermetice sigillatus, altera apertus, tres quatuorve pedes longus, latitudinis vero arbitrariæ. Hic totus repletur Mercurio depurato; quo facto, clauditur, admoto digito, orificium apertum, canalisque inversus immergitur Mercurio in vasculo C D stagnanti; remoto hinc digito, Mercurius in canali mox aliquousque descendit, donec sub altitudine 27. circiter Digitorum hæret suspensus citra ulteriorem lapsum. Atque talis quidem fuerat prima Barometri facies. Cum vero canalis difficilius servetur in situ erecto, &, si de loco in locum fuerit transferendum, facile effundatur Mercurius, aut, propter ejus fluctuationem, aer canalem furtim ingrediatur; de commodiori forma & difficultatibus hisce tollendis, multi impari successu fuerunt solliciti. *Fig. I.*

§. III.

Quali nos usi simus Barometro, exactius paulo describemus, ut de fide experimentorum ejus ope institutorum, L. B. tanto melius judicare queat. Parari curavimus ex ligno solidiori vasculum F G, intus in Sphæræ formam tornatum, per cujus collum E ad centrum usque *Fig. II.*

intrusimus canalem vitreum AB, in B hermetice sigillatum, 39. Digitos seu 3. Pedes Rhenanos cum quadrante longum, & 4. Grana, seu trientem Digiti, quoad diametrum internæ cavitatis, latum, quem ope cæmenti in hoc situ probe firmavimus, & una cum vasculo per ligamenta metallica anneximus fulcro HK. Quo facto, inclinavimus totam hanc Machinam in situm Horizonti parallelum, & per orificium C, mediante infundibulo chartaceo, immisimus Mercurium in vasculum; qui postquam illud ultra dimidium replevit, canalem lente est ingressus, aereque propter canalis capacitatem haud difficulter cedente, totum occupavit. Restituta hinc Machina in situm perpendicularem, Mercurius rursus ad D usque descendit. Cujus altitudinem, (quam commodius in Barometro æqualis capacitatis vulgariter constructo, prima vice capere licebat) una cum mutationibus, quæ subinde accidunt, ut non solum perfectius determinare, sed & cum aliorum observationibus comparare possimus; adhibuimus pedem Parisinum & Rhenanum (cujus utriusque longitudinem exactam, eaque mutua proportione gaudentem, quam ex Grævio, Azuto & Picardo sistit *Eduardus Bernhardus de Mensuris & Pond. Antiq. p. 198.* nobis dedere aliquot Instrumenta ex Gallia & Belgio huc translata) atque illius quidem Digitum 26, 27 & 28, hujus vero Digitum 27, 28 & 29 (intra quos sc. altitudo Mercurii subsistit) & singulos quidem per lineas transversales, ceu in scalis Geometricis solemus, in 120. partes, h. e. in 12 Grana, & Granum quodlibet in 10. Lineas divisos, fulcro KH ex utroque canalis latere circa D decenter affiximus. Quo pacto per regulam mobilem IL, Mercurii altitudinem & minimas quasvis muta-

 tiones,

tiones, quovis tempore accurate possumus definire.

§. IV.

Hoc Barometri genus, ut id quoque ὡς ἐν παρόδῳ addamus, multis prærogativis præ vulgari gaudet. Præterquam enim, quod 1) ejus ope levissimas Mercurii, & consequenter aeris, mutationes dicto modo cognoscere valemus; insuper 2) illud ad lubitum inclinare, aut plane Horizonti parallelum reddere, imo, orificio C per Epistomium clauso, prorsus invertere licet, citra periculum Mercurii ex vasculo effluxuri, aut aeris in canalem irrepentis, modo vasculum paulo ultra dimidium repletur; quod tunc extremitas canalis A, utpote centrum attingens, nunquam non Mercurio stagnanti est immersa. Quin 3) illud in alias transportare regiones citra damnum licebit, modo ante reclinetur eo usque, ut Mercurius per totam canalis longitudinem ascendat, & deinde reliquum vasculi impleatur Mercurio, ad bilancem prius æstimando, postea vero orificium C per Epistomium probe obturetur, & ita Mercurio omnis motus denegetur; cæteroquin enim, si in canali libere meare & remeare potest, tanto impetu in ejus apicem B impinget, ut disrumpatur. Erit quoque necesse, ut canalis gossypio aut simili materiæ molli & elasticæ involvatur, ne vitrum concussione frangatur. Quod si hoc pacto ad locum destinatum est delatum, tantum Mercurii e vasculo rursus effunditur, quantum antehac fuit additum, quod pondus ad bilancem denuo examinandum facile prodet; & ita ad experimenta instituenda erit aptum. Id quod tunc insignem usum in perficiendis observationibus præbebit, si alius canalis, huic quoad omnia similis, domi fuerit relictus, & ita experimenta eodem velut instrumento in diversis institu-

antur regionibus. 4) Si Barometrum ordinario modo, canali nempe inverſo Mercurium deſuper infundendo, repletur, tum is tanto impetu præcipitatus, multum aeris ſecum abripit, quod intra canalis latera & Mercurium ſub forma exiguarum bullularum detinetur, donec canali erecto, & Mercurio poſt digitum ab orificio remotum aliquantum delapſo, bullulæ iſtæ ampliantur & ſimul ſumma petunt; hoc autem pacto Barometrum in Thermometrum transmutant, niſi canali denuo inverſo bulla amplior ex illis collecta, aufugere cogatur. At ſi canalis juſtæ amplitudinis ſitum obtinet horizonti parallelum, Mercurius illum lente ingresſus, tam apte ſe applicat vitro, ut nullas aut paucas admodum ejusmodi bullas ſenſibiles intercipiat. Uti quoque, quia totum orificium A Mercurio eſt immerſum, nullum eſt periculum, ne in inverſione per illud aliquid aeris ſubintret.

§. V.

Ne quid tamen disſimulemus, tametſi nudo oculo vix ullas bullas deprehendere potuerimus, tamen Mercurio, poſt erectam Machinam, aliquo usque deſcendente, aliquot ſe prodiderunt, quarum illæ, quæ ſupremæ ſuperficiei Mercurii ſunt proximæ, juſtam magnitudinem conſecutæ, aſcenderunt in ſpacium canalis evacuatum. Reliquas ut incitaremus ad fugam, monitum ſapientiſſimi *Boylii in Exper. XVII. Nov. Experim. Phyſico Mechan.* p.48. ſecuti, carbones candentes aliquousque admovimus; cum vero ne ſic quidem tantam magnitudinem eſſent conſecutæ, ut ſponte ſumma peterent, agitatione effecimus, ut Mercurius vel ad integrum pedem infra conſvetam altitudinem deſcenderet, quo facto, iſtæ bullulæ, motum Mercurii non ſe-

cu-

cutæ, ſimul evolarunt. Quoniam vero omnes ibidem collectæ non erant tantæ molis, ut Tubo inverſo aſcendere verſus vaſculum & ſic expelli poſſent, bullam paulo majorem admiſimus, quæ iſtas ſibi aſſociatas ſecum abduxit. Tubo autem lente iterum erecto, nihilominus circa apicem Mercurii leviculam quaſi & momentaneam ebullitionem, fugamque aliquarum bullularum, advertimus, utut ab imo tubi nullæ aſcenderent & circa latera illius nullas perciperemus, manifeſto indicio ipſi Mercurio non parum aeris immixtum eſſe. Tametſi vero inclinato Tubo denuo a latere aliquid aeris admitteremus, qui bullulas illas collectas abriperet, idque vel decies iteraremus; quotiescunque tamen Tubum rurſus ereximus, prædictam ebullitionem, ſive quod Mercurius in ſuo culmine manifeſte aliquantum elevatus emitteret quasdam bullulas, videre potuimus: ut adeo cum laudatiſſimo Boylio non immerito forſan depoſuerimus ſpem unquam obtinendi ſpacium ſupra Mercurium ab omni aere vacuum; Canali tamen inclinato, & ſic Mercurio ad apicem ejus aſcendente, deprehendimus bullulas iſtas junctim ægre milii magnitudinem adæquare, adeoque citra ſui expanſionem vix 5900 mam partem ſpacii a Mercurio derelicti occupare, quod omnino videbatur contemnendum.

§. VI.

Si cui placuerit, canali paulo capaciori Mercurio repleto, intrudere homunculum vitreum aut ligneum, cylindro ligneo innixum, qui, erecto canali Mercurioque ad conſvetam altitudinem ſubſidente, propter ſuam levitatem aſcendat in ſpatium ab iſto derelictum, ilicque extenſo digito aut bacillo indicet ſignatam in externa canalis ſuperficie diverſam aeris gravitatem; ſpecta- *Fig. III.*

ctaculum tanto erit gratius, rem tamen ipſam non variabit. Si inſuper canalis, quousque a Mercurio repletur, integumento quodam a ſpectatorum oculis ſubducitur, tanto majorem apud harum rerum imperitos admirationem excitabit. Atque hæc citra dubium eſt illa Machina, quam *Otto de Gverike*, ipſius inventor, *Semper vivum* aut *Perpetuum mobile* vocavit, atque in ſuis *Experim. de ſpatio vacuo cap. 20.* tecto tamen artificio, deſcripſit. Si quis ſcire velit, quibus hæc Machina variari & ornari, nec non incrementa illa aſcenſus & deſcenſus alterni notabiliora reddi queant modis, is adeat *L'Homme Artificiel Anemoſcope de Mr. Comiers d' Ambrun*, aut ſaltim, quæ inde excerpta leguntur in *Actis Erud. Lipſ. anno 1684. Menſ. Jan. p. 27.*

§. VII.

Enarrata hucusque Barometra duabus diſtinctis partibus, canali nempe atque vaſculo, conſtant; illuſtris vero Boylius invenit aliud genus, quod abſolvitur unico canali, ſed ſiphonis inſtar incurvato AEB, in B aperto, in A vero hermetice clauſo, ac de cætero nec longitudine, nec capacitate, nec effectu a reliquis differente. Si repleri debet, inclinandus eſt in ſitum horizonti fere parallelum, & ſubſidio infundibuli roſtro incurvato præditi Mercurius infundendus. Præſtandum autem hoc per vices, &, orificio B per digitum clauſo, canalis paulo elevandus, ut Mercurius lubentius verſus A aſcendat, & canalem repleat, expulſo aere. Altitudo columnæ Mercurialis dehinc æſtimari debet ex altitudine perpendiculari CD, utrique ſuperficiei Mercurii intercedente. Portatile eſt hoc Barometri genus, & capſulæ hunc in finem rite paratæ incluſum, commode in peregrinas transfertur regiones, ſi prius inclinatur, ut

Fig. IV.

Mer-

Mercurius ad A usque ascendat, & deinceps crus brevius, aut saltim spatium a Mercurio ascendente relictum, aqua, vel alio Mercurio ad bilancem prius æstumando, repletur, atque orificium probe obturatur, ad vibrationes Mercurii, hincque metuendam fractionem canalis, evitandam. Qua de re, & usu insigni ejusmodi Barometrorum portatilium, supra §. 4. actum. Videatur laudatissimi Viri *Contin. prima Exper. Physico-Mechan. Exper. 22. p. 48. seqv.*

§. IIX.

Hoc Barometrum minori sumptu quam reliqua hactenus recensita potest parari, præsertim si canalis gracilior fuerit, quia crus brevius, quod arbitrariæ est longitudinis, minus capit Mercurii quam pleraque vascula, quorum sustinet vices. Sed istis laborat imperfectionibus, quod non solum difficulter impletur, sed insuper alterni ascensus & descensus Mercurii in eo minus sunt notabiles. Cum enim differentia inter maximam & minimam Mercurii altitudinem, vasculo capaciori existente, sit duorum fere Digitorum, in hoc contra Barometro vix unum superabit Digitum, quia, si Mercurius in canali majori unum digitum descendit, in minori unum ascendit, & contra; quo utroque casu columna Mercurialis summam mutationem, duorum scil. digitorum, jam subiit. Eidem imperfectioni subjecta sunt quoque Barometra vulgaria, si vasculum, in quo Mercurius stagnat, fuerit angustius.

§. IX.

Possent tamen in Boyliano Barometro hæ mutationes notabiliores reddi, si pondusculum ferreum ejus magnitudinis & figuræ ut intra canalem breviorem libere moveri queat, alligaretur filo, quod axi admodum mobili & gracili circumvolutum, in altera extremitate contrapondio paulo leviori sit oneratum. Mer-

curio enim in canali breviori ascendente & pondusculum sibi innatans elevante, contrapondium axim & una indicem ei affixum circumducet, qui in orbe, hunc in finem, circulorum more, in 360. gradus diviso, minimas mutationes distinctissime indicabit; ex adverso autem Mercurio subsidente, pondus gravius suo fulcro destitutum prævalebit & indicem in oppositas trahet partes.

Fig. V. Exhibemus hic talem Machinam Fig. V. ex scripto Anonymi, cui titulus *Traittez des Barometres, Thermometres & Notiometres p. 23.* Videtur autem confecta ad imitationem Barometri Orbiculati ab ingeniosissimo *Roberto Hookio* Geometriæ Profess. Gresham. inventi, & in *Actis Philos. Soc. Reg. Anglic. ab Henrico Oldenburgero editis ad ann. 1666. mens. Jun. pag. 164.* descripti, cujus imaginem, eleganti simplicitate se commendantem, monstrat Fig.

Fig. VI. VI. Sphæra A qua Hookianum Barometrum instruitur, cum habet usum, ut bullulæ aereæ, quæ ex Mercurio erumpunt, ibi tanto amplius inveniant spatium se dilatandi, adeoque tanto minus in subjectum Mercurium agere queant. Plura ejusmodi ornamenta, tum huic tum vulgaribus Barometris applicata, sed quæ pleraque in praxi multis difficultatibus & imperfectionibus essent obnoxia, describit *Franciscus Tertius de Lanis in Magister. Naturæ & Artis Tom. I. Tract. 3. cap. 3. Probl. 12. & 13. nec non Tom. II. Lib. 6. cap. 3. artific. 37. 38.*

§. X.

Sistit vero nobis modo allegatus Scriptor loco cit. artific. 39. peculiare Barometri genus a se hucusque usurpatum, quod repræsentamus Fig. VII. Scili-

Fig. VII. cet Mercurio replevit canalem adeo subtilem, ut, dum post Tubi inversionem ex parte effluit, aer in ejus locum ingredi nequeat. Hinc assumsit bacillum A G divisum in Pedes, & hos in 60. gradus sive partes; cui inferius

rius ad angulos rectos annexa est tabula F E C, & in illa ex centro A descriptus arcus E D C. Inde ex singulis gradibus spatii C F in bacillo A G duxit lineas transversas arcum intersecantes, punctaque intersectionum iisdem notavit gradibus, qui in spatio F C continentur. His ita paratis, Barometrum bacillo in A alligatum inclinavit, ut obtineret situm A D B, quo pacto Mercurius in canali subsedit & ex parte effluxit, donec residuum substitit in consveta 27. circiter Digitorum altitudine perpendiculari, utut orificium apertum B Mercurio stagnanti non fuerit immersum, ipsa canalis angustia aeris ingressum prohibente. Altius hinc elevavit Barometrum in E usque, donec scilicet Mercurius denuo ascendit in A, & spatium, quod vacuum reliquit, occupavit; in quo deinceps situ Machina ordinarie detinetur. Quoties jam aeris pondus erat exploraturus, canalem eousque deprimebat, donec Mercurius atmosphæræ pondus superaturus, apicem A deserere & descendere conabatur; gradus enim arcus, quem tunc canalis stringebat, altitudinem Mercurii perpendicularem & consequenter aeris pondus significabat.

§. XI.

Atque hoc quidem suum Barometrum P. Lana reliquis præstare censet, tum quod gradus in arcu sint admodum notabiles & minima in illis mutatio queat adverti; tum quod in suprema Tubi parte nullus relinquatur aer, uti quidem in aliis Barometris solet fieri; tum denique quod citra periculum commode possit de loco transferri in locum. Quantæ vero gracilitatis esse debeat canalis, ut Mercurius in eo hæreat suspensus, tametsi orificium apertum Mercurio stagnanti non sit immersum, aut quo pacto potuerit rite Mercurio replere canalem, in una extremitate hermetice sigillatum,

tantæque anguſtiæ, ut aer & Mercurius ſibi mutuo cedere haud valeant, non indicat. Nec injuria forſan quis dubitarit gracilitatem Tubi obſtare poſſe, quo minus bullulæ aereæ, quæ in anguſtis Tubis copioſiores eſſe ſolent quam in capacioribus, in ſpatium a mercurio derelictum aufugiant. Quod ſi autem hoc præſtarent, utique columnæ quæ aerem cum mercurio mixtum continent leviores erunt quam ex puro mercurio compoſitæ. Quo dato de genuina altitudine mercurii ex tali barometro judicium ferri non poſſet. Vt taceam quot aliis fallaciis Tubi anguſtiores ſint expoſiti.

§. XII.

Habuit quoque ejusmodi Barometrum, quod in *Fig.VIII.* libero aere ſuſpenſum, & orificio aperto perpendiculariter deorſum ſpectante, Mercurio effluxum, aut deſcenſum infra conſvetos limites, denegavit, Vir eruditisſimus *Bernhardus Ramazzini*, in Mutin. Lyceo Medicinæ Prof. clarisſimus, ceu patet ex ipſius *Epiſtola*, quam una cum ſua, *de motu Mercurii in Tubo Torricelliano*, publici juris fecit celeberrimus *Schelhamerus* Med. Prof. Prim. in Academia Kilonienſi. Iſtud vero non ſatis capimus, quod Ramazzini de hoc ſuo Barometro loc. cit. p. 40. narrat, nempe in fiſtula ſic conſtituta Mercurium deſcendere & aſcendere, prout atmoſphæræ pondus diminuitur vel augetur. Neque enim columna Mercurialis vel tantillo levior evadit, ſi in depresſiori, aut gravior, ſi in ſublimiori tubi parte hæret ſuſpenſa, ut in illo ſitu minori, in hoc non niſi majori aeris vi posſit ſuſtineri. Siquidem altitudo columnæ, unde omne ejus pondus æſtimari debet, nullatenus mutatur, niſi forſan tubus in ſummo gracilior, in imo autem amplior multo fuerit; quod tamen ideo non videtur probabile, quia tubi gracilitas circa aperturam vel imprimis neceſſa-

cessaria est, ne aër ingredi & Mercurium præcipitare queat. Quod si vero eadem est tubi capacitas, debet Mercurius, pondere aeris utcunque aucto, ad apicem usque tubi attolli, & contra, illo diminuto, eousque descendere, ut aliquot ejus guttæ destillent, & sic ejus pondus evadat minus, totumque instrumentum inutile reddatur ad majus aeris pondus posthæc determinandum, nisi aliæ hic concurrant causæ. Quare forsan non incongrue conjecit celeberrimus Mathematicus & JCtus Kiloniensis *Samuel Reiherus* l. c. p. 152. reciprocum illum ascensum & descensum Mercurii, magis caloris & frigoris, materiam æthereiam in vacuo inclusam, vel potius aerem a Mercurio illuc exhalatum, rarefacientis & contrahentis, quam gravitatis & levitatis effectus esse. Cæterum quantæ gracilitatis aut longitudinis tubum adhibuerit doctissimus Ramazzini, non indicat. *Georgium de Sancto Claro* autem ejusmodi Barometrum itidem habuisse, ceu refert laudatus *Schelhamerus*, in loco ab ipso citato, nempe *Lib. I. Dialog. 2. num. 2.* aut toto ejus libro *de Arte Magna & Nova Gravitatis & Levitatis* reperire non potuimus. Ipsi interim rem tentavimus tubo 22. Digitos Parisinos longo, & sesqui Granum quoad diametrum lato, & felicissime successit experimentum, Mercuriusque in libero aere hæsit suspensus citra ullum lapsum. Sed cum eundem laborem aggrederemur simili tubo ultra tres pedes longo, spe nostra excidimus. Non dubitamus tamen, si gracilior paulo tubus quantæcunque longitudinis ad manus esset, idem obtineri posse. Barometri autem functiones talem tubum præstiturum, per supra dicta non audemus polliceri. Imo ne dubitationi ullus supersit locus, cum hæc jam in chartam conjecissemus, en! prædicto tubo, qui modo laborem nostrum fru-

frustratus erat, experimentum hoc denuo sumus aggressi. Hunc postquam Mercurio implevimus, orificium patulum obstruximus circum ligata vesica. Cumque deinceps tubum inverteremus, perforavimus hanc acu, & mox vidimus Mercurium ad consvetam altitudinem descendentem; qua impetrata, substitit in libero aere immotus. Sed cum aeris pondus tunc incrementa caperet, post horæ spatium non sine voluptate vidimus Mercurium ad summum usque apicem canalis ascendentem, ubi jam per plures dies hæret immotus.

§. XIII.

Cæterum, cum spatium, quod Mercurius reciproco ascensu ac descensu percurrit vix duos superet Digitos, adeoque minimæ aeris mutationes in vulgaribus Barometris ægre observentur: artificia autem, quæ supra descripsimus in §. 8. variis mutationibus & defectibus sint obnoxia, quos neque in suo Barometro orbiculato dissimulat Hookius; aliis modis incrementa gravitatis & levitatis atmosphæræ notabiliora reddere multi tentarunt. Supra laudatus *Ramazzini* in suis *Ephemeridibus Barom. Mutin.* p.4. nobis tale describit Barometrum. Canalem assumsit A B C, secundum altitudinem perpendicularem in 30. æquales partes seu pollices divisum, & sub altitudine 28. pollicum ad latus inflexum, & exporrigentem brachium a plano horizontali mediocriter assurgens, in quo Mercurius ascendendo & descendendo vagatur. Brachium hoc B C divisit in 96. lineas seu partes. Cum nunc Mercurii pressio & gravitas, æque ac omnium aliorum liquorum, æstimanda sit ex altitudine perpendiculari; totum autem brachium secundum perpendiculum mensuratum duos digitos non excedat; sequitur si Mercurius reciproco suo motu duos digitos percurrit, quod idem

Fig. IX.

quo-

quoque totum brachium B C percurrere debeat; quo pacto mutationes ejus admodum evadent sensibiles. Videtur autem hoc Barometrum idem esse cum illo, cujus inventio in *Actor. Erud. Lips. Tom. I supplem. Sect. 7. p. 352.* tribuitur *Samueli Morlando*, Equiti Anglo, cui alias Tubi stentorei insigne inter doctos peperere nomen.

§. XIV.

Alii in liquore leviori quæsivere solatium & in locum Mercurii substituerunt aquam. Erigitur nempe Tubus 40. circiter Pedes altus, ex pluribus cylindris vitreis compositus. Hujus orificio inferiori interim per epistomium clauso, repletur aqua desuper lente infusa, Hinc superiori orificio probe obturato, inferiori autem aperto, & aquæ stagnanti immerso, aqua, intra Tubum aliquousque delapsa, circa trigesimum hæret suspensa pedem, aëreque mutationes quoad pondus subeunte, toties per 14. attollitur digitos, quoties Mercurius ascendit unum, eo, quod pondus Mercurii ad pondus aquæ se habet ut 14. ad 1. Inventionem hujus Barometri *Ægidio Personerio de Roberval*, quondam Mathem. Professori Parisin. tribuit *Stephanus Chauvinus in Lexico Philosoph. ad vocem Barometr.* At *Robervallius* in suo ad Dn. *Noyers* scripta *de vacuo Epistola*, non a se, sed a Paschalio rem hanc Rothomagi non vino minus, quam aqua tentatam refert. Nos quoque, post plures alios, plus simplici vice ejus rei Experimentum sumsimus. Præter alias vero molestias, quas longitudo Tubi creat, insuper aqua multum continet aeris, qui, illa delabente, in bullis amplioribus turmatim summa petit, sique deinceps calore æstivo dilatatur, hoc Barometrum mutat in Thermometrum. Ne nunc de eo dicam, quod aqua congelationi obnoxia Instrumentum in hyeme reddat inutile.

§. XV.

§. XV.

Elegantius multo eſt illud Barometri genus, quod conſvetam longitudinem parum tranſcendit, & tamen idem quod maxima iſta præſtat; cujus Autorem eſſe *Chriſtianum Hugenium*, egregiis in Matheſin meritis illuſtrem, didicimus ex quadam ejus *Epiſtola*, quæ extat in *Journal des Scavans de l' An. 1672. p. 139.* Eſt nempe canalis quatuor pedes cum dimidio longus, in A hermetice ſigillatus, & in medio inſtructus cylindro capaciori CD, cujus altitudo eſt unius digiti, diameter vero ſeptuplum diametri canalis. Primo infunditur Mercurius usque ad F, ſeu dimidium canalis A C; hinc aqua usque ad E, ſeu dimidium cylindri C D; reliquum rurſus repletur Mercurio; de hinc Tubus invertitur, quo pacto Mercurius delapſus ſubſiſtit circa E, aqua vero circa F, gravitate aeris media exiſtente, ſpatiumque AF relinquitur vacuum. Cum jam cylindrus & portio canalis ejusdem altitudinis quoad capacitatem ſe habeant, ut quadrata diametrorum, ſequitur, ſi Mercurius in cylindro C D per dimidium digitum attollitur (quod in hoc Barometro fieri poteſt, ſi maxima Mercurii variatio in vulgari emetitur $2\frac{1}{2}$ digitos,) aquam hinc extruſam ad 25 fere Digitos in canali A C aſcenſuram, & in contrario caſu depresſum iri, adeoque mutationes aeris clariſſime indicaturam. *Fig. X.*

§. XVI.

Cum vero hoc Barometrum eo laboret defectu, quod aqua Mercurio ſupernatans multo ſit permixta aere, ideoque non paucas bullas aëreas emittat in ſpatium evacuatum, quæ illic a calore expanſæ, Mercurium detrudunt & a frigore conſtrictæ eidem liberiorem concedunt aſcenſum; ita vero Barometri effectus cum

effe-

effectibus Thermometri miscent; excogitavit, ad defectum hunc tollendum, idem vir laudatissimus aliud Barometrum ex Tubo recurvo conflatum, qui habeat duos Cylindros æquales, GH & IK quorum altitudo sit sesqui digiti, diameter decuplum aut duodecuplum diametri canalis annexi, distantia perpendicularis circiter 27. digitorum cum dimidio. Repletur autem primum Mercurio, eo, quo recurva solent, modo. Hinc superfunditur aqua, quæ, ad avertendum congelationis periculum, sexta parte aquæ fortis misceri, elegantiæ gratia vero colore cœruleo imbui, & contra evaporationem desuper instillatis aliquot olei amygdalarum guttis muniri potest. Tantum vero Mercurii & aquæ infundi debet, ut, dum aqua circa Q, sive medium canalis IL, subsistit, is a medio unius cylindri usque ad medium alterius pertingat, quando scil. atmosphæræ gravitas est mediocris. In hoc Barometro ita adornato mutationes gravitatis aereæ adeo sunt sensibiles, ut differentia maxima adæquet 22. Digitos, quos liquor reciproco ascensu & descensu suo in canali IL decurrit, siquidem decupla est proportio inter diametros cylindri & canalis. Monet denique Hugenius, differentiam maximam hujus Barometri ad differentiam maximam vulgaris Barometri, se generaliter habere, ut decuplum quadruplum diametri cylindrorum, ad simplum ejusdem quadrati & vigecuplum octuplum quadrati canalis; adeoque, cujuscunque capacitatis sint cylindri, tamen aquam ultra 28. Digitos elevari non posse, quia differentia maxima vulgarium non excedit duos Digitos. De cætero hujus Barometri effectus plane contrarius est effectibus aliorum. Nam pondere aeris crescente, descendit aqua, decrescente autem ascendit. *Fig. II.*

§. XVII.

Celeberrimus *Hookius*, cujus Barometrum Orbiculatum supra §. 9. descripsimus, dicitur aliud insuper Barometri genus invenisse, *in Transact. Angl. mens. Junio anni 1668.* descriptum, quod tamen in Oldenburgeri horum Actorum editione non comparet. Quantum vero ex iis, quæ *Collectores Actor. Erudit. Lips. in Supplem. Tom. I. Sect. 9.* pag. 447. ex laudatarum Transactionum anno 1686. excerpsere, colligere licet, aut idem plane est cum Hugeniano modo exposito, aut parum differt. Quicquid hujus sit, cum deprehendisset, illud adhuc aliquibus laborare defectibus, quod canalis propter necessariam gracilitatem facile obstruatur bullulis, ac præterea extremi ascensus descensusque termini vix duos cum dimidio pedes emetiantur, modum plane novum invenit, Barometri hujus divisiones ad datam quamlibet proportionem ampliandi, & ita summam ei perfectionem conciliandi: cujus hæc est
Fig. XII. ratio. Cylindri A B & C D sint æquales, & amplitudinis arbitrariæ, altitudine vero non excedant duos Digitos, distentque tanto intervallo, quanta in vulgaribus Barometris solet esse altitudo Mercurii, cum gravitas aeris est mediocris, una cum tanta portione altitudinis tubi CE, quanta est ratio specificæ gravitatis liquoris quo tubus repletur, ad specificam gravitatem Mercurii. Altitudo prædicti tubi CE, qui desuper similiter tali cylindro EF instruitur, poterit ad lubitum plurium esse pedum; commode tamen statuitur tanta, ut ad portionem cylindri CD, quam Mercurius ascendendo ac descendendo percurrit, eam habeat proportionem, quam quadratum diametri hujus cylindri ad quadratum diametri tubi. Infusa jam per aperturam G tanta

Mer-

Mercurii parte, quæ ab A pertingit ad D, hermetice clauditur orificium G, & contra aperitur orificium E hactenus obturatum; quo facto, Mercurius ex A descendet & in D ascendet, donec consvetam in vulgaribus Barometris obtineat altitudinem. Hinc per tubum C E invergunturæquales portiones duorum liquorum, specifica gravitate fere æqualium & mutuæ mixturæ incapacium; quales sunt oleum terebinthinæ & spiritus vini, qui distinctionis ergo cochenillæ tinctura imbui, & tantillo phlegmatis addito aggravari potest, ut infra oleum subsideat. Debent vero prædictæ portiones tantæ esse, quantas capit intercapedo inter medium cylindrorum CD & EF. Ita autem Mercurius ab hoc pondere depressus ascendet versus A, donec circa medium cylindrorum AB, CD, Spiritus vini autem circa medium canalis C E subsistat in H, dum aeris gravitas est mediocris. Atque ita Barometrum est constructum. Hujus effectus talis est, ut, Atmospæra gravissima existente, spiritus vini descendat usque ad C, oleumque terebinthinæ totum tubum C E repleat; contra aeris pondere maxime diminuto, Mercurius Spiritum vini ex cylindro CD extrudat per totam Tubi longitudinem usque ad E, oleumque se recipiat intra cylindrum E F: ut adeo intersectiones olei & spiritus, quæ succesſive per totum longisſimum vagantur tubum, minimas aeris mutationes distinctisſime sint indicaturæ, si is in externa sua superficie in pedes & digitos &c. fuerit divisus. Neque metuendum, ne mutua liquorum erga se invicem presſura ullatenus alteretur; quandoquidem altitudo & pondus cylindrorum olei & spiritus vini incumbentium jugiter manet eadem. Alteratio autem quam spiritus vini a calore & frigore pati-

 tur,

tur, omnium optime detegi poteſt, ſi thermometrum una appendatur, cujus tubus æqualis ſit tubo CE, æqualemque capiat ſpiritus vini copiam; mutationes vero in illo annotatæ addantur aut ſubtrahantur ab altitudine Spiritus Vini in Barometro contenti, ne alias ejus uſus fiat minus tutus.

§. XVIII.

Denique novum prorſus Barometrum, quod cum hactenus enumeratis nihil habet commune & Baroſcopium ſtaticum appellatur, excogitavit ſupra jam laudatus *Robertus Boylius*, cujus *ex Actis Philoſ. Anglic. Menſe Junio anno 1666. p. 175. ſeqv.* hanc dabimus deſcriptionem. *Fig. XIII.* E libræ accuratisſimæ & levisſimæ uno brachio CA ſuſpenditur ſphæra vitrea hermetice ſigillata D, ſummæ tenuitatis & levitatis, inſignis tamen capacitatis; ex altero CB Sacoma F, ſeu Contrapondium plumbeum, quod Sphæram ad æquilibrium reducat, dum, judice Barometro vulgari, gravitas aeris eſt media. Trutinæ annectitur arcus GHI, ex axe C tanquam centro deſcriptus & utrinque in 15. aut 20. circiter gradus diviſus. Machina ita adornata includitur ciſtulæ vitreæ inſtar laternæ, contra impetum ventorum & aerem pulverulentum. Quoties jam pondus aeris creſcit, ſphæra aſcendit, quoties vero idem decreſcit, eadem deſcendit, ex eodem ſcil. fundamento, quo duo quæcunque gravia mole inæqualia, ſed pondere æqualia, ſi ex uno medio fluido deferuntur in aliud, æquilibrium non ſervant, ſed ſi ex leviore migrant in gravius, v. g. ex aere in aquam, præponderat minus, ſi autem ex graviori transeunt in levius, v. g. ex aqua in aerem, præponderat majus. In utroque igitur caſu Examen Libræ in arcu oppoſito diſtincte indicabit gravitatis aut levitatis gradus.

§. XIX.

§. XIX.

Tametsi vero negari nequeat, hoc instrumentum minimas aeris mutationes non æque ac alia Barometra, præprimis Hugenianum & Hookianum, significare; tamen præter alias prærogativas & usus, quæ loco citato enarrantur, sine sumtu paratur, citra molestiam adornatur, commode de loco in locum transfertur citra periculum damni aut noxæ, nec metuenda illa deceptio, cuius causa est aer intra cavitatem Barometri mercurialis receptus.

CAPUT II.

Phænomena Barometrorum exhibet.

§. I.



Visis jam diversis Barometrorum generibus, nunc quoque de eorum effectibus erit dicendum. Enim vero hic tanta occurrit phænomenorum copia, ut, si ea omnia quæ non solum a nobis sed aliis quoque, & quidem variis adeo instrumentis annotata sunt, specialius paulo & una cum suis circumstantiis curiosius recensenda essent, verendum, ne dissertatio hæc limites suos longe transgressa, in majorem excrescat tractatum. Selectum igitur instituemus & observationes diversæ altitudinis Mercurii potissimum restringemus ad Barometra vulgaria, qualia §. 2. & 3. Cap. I. descripsimus.

§. II.

Ac primo quidem ſupra jam indicavimus Mercurium in Barometro cujuscunque longitudinis aut capacitatis ordinarie aliquo usque delabi, donec poſt plures vibrationes, ſeu reciprocos aſcenſus ac deſcenſus, tandem ſub altitudine 27. circiter digitorum pedis Pariſini quieſcat, ſiquidem orificium patulum Mercurio ſtagnanti fuerit immerſum, aut, ceu in recurvis ſolet, ſpectet ſurſum. Quod ſi vero idem orificium loco Mercurii operiatur aquis, totus præcipitatur, inter varias colluctationes cum aqua in ejus locum ſimul aſcendente, & Mercurium ſubinde aliquousque repellente: Quod ſi tamen canalis integer, aut ſaltem prædictum orificium, admodum ſit anguſtum; tunc Mercurius etiam in medio aere hæret pendulus; nec ultra conſvetos deſcendit limites, ceu §. 11. & 12. cap. I. monuimus.

Phæn. 1. *Phæn. 2.* *Phæn. 3.*

§. III.

Phæn. 4. Neque vero eadem eſt mercurii altitudo ubique locorum, ſed in univerſum humilioris deprehenditur in locis elatioribus & contra elatior in humilibus, ita ut, alta petentibus, gradatim deprimatur, deſcendentibus contra in loca magis profunda, attollatur. Illuſtria imprimis ſunt experimenta, quæ ad preces Paſchalii Perierius, Regis Galliarum Conſiliarius, in Avernia juxta urbem Clermont, in monte Puy de Domme dicto & 500 ſexpedas alto, inſtituit, quæ ipſius Perierii verbis ex *Paſchalii* tractatu *de l' Equilibre des Liquers* deſcribit *Joh. Chriſtoph. Sturmius* Mathem. & Phyſ. in Academ. Altorf. Prof. Publ. famigeratisſimus in ſuo *Collegio Curioſo part. I. Auctar. p. 18. ſeqv.* Deprehendit enim laudatus vir Mercurium, qui ad radices montis conſtiterat ſub altitudine 26. digitorum ac trium linearum cum ſemiſſe

ſemiſſe, in vertice ejusdem ſubſediſſe ad duas lineas ſupra digitum 23. Ut adeo differentia tota fuerit 3. digitorum & unius lineæ cum ſemiſſe. Idem obſervavit ſeptem ſexpedas inferre differentiam in altitudine Mercurii dimidiæ lineæ, 27 ſexpedas duarum linearum cum dimidio, 150 ſexpedas, unius digiti & trium linearum cum ſemiſſe, & denique 500 ſexpedas, trium digitorum uniusque lineæ cum ſemiſſe, ceu modo dictum. Pariter celeberrimus Mathematicus Pariſinus *Phil. de la Hire* obſervavit in quodam Provinciæ monte 350 ſexpedas alto, de Cleret dicto, prope Telonem, Mercurium deprimi duobus digitis & ſex lineis ſeu partibus duodecimis, ceu refert *Joh. Bapt. du Hamel* Societ. Reg. Paris. Ex-ſecretarius clariſſimus in *Phil. Vet. & Novæ Tom. 4. Phyſ. Gen. Tract. 2. cap. 9. p. 329.* Plures quoque obſervationes inſtituit *Franc. Tertius de Lanis*, quas recenſet *Mag. Naturæ & Artis Tom. 2. lib. 6. cap. 1* quarum ſummam nobis ſiſtit in ſequenti Tabella, in qua Digitus Rom. ſupponitur in 60. partes ſeu minuta diviſus.

Altit. Mont. Ped. Rom.	00.	111.	316.	703.	1170.	1680.
Altit. Merc. Min. Dig.	200.	199.	198.	197.	196.	194.

Plura qui deſiderat, adeat quoque *Georg. Sinclarum in Arte nova Gravit. & Lev. Lib. 2. Dial. 1. a num. 3. usque ad 15.* Itemque inſignem quodam Medicum & Mathematicum Pariſinum, Regiæque Societat. membrum, *Mariotte en Esſay de la Nature de l' Air p. 180. ſeqq.*

§. IV.

Sed & in uno eodemque loco altitudo Mercurii ſucceſſu temporis admodum mutatur, ita ut raro ad unum alterumve diem invariata maneat, ſed vel in ſingulas horas, præſertim circa æquinoctia, aliquas ſubeat mutationes. Limites vero extremi reciproci hujus aſcen- *Phan. 5.* *Phan. 6.*

ascensus atque descensus non sunt iidem ubique terrarum, neque eadem differentia utrisque intercedens. Sic in Anglia extremi limites sunt deprehensi 30 ½ & 28 ½ Digiti, adeoque differentia maxima 2 Digitorum, velut ex *Transact. Anglic.* recensetur in *Act. Erudit. Tom. I. Supplem. l. c.* Insignissimus Mathematicus *Joh. Wallisius*, Geom. Prof. Oxon. eandem equidem agnoscit differentiam maximam, limites autem extremos statuit 30. & 28. Digitum, prout ab ipso refertur in *Act. Phil. Anglic. anni 1666. mense Martio.* Attamen *Bealii* observationes in eadem Anglia institutæ extremos limites ponunt 30½ & 27½ Digit. & consequenter differentiam maximam 3 Digitorum, ceu videre est in *Act. Phil. Anglic. loc. cit.* Parisiis iidem limites inventi sunt 28 Digit. 7 lineæ, & 27 Dig. 3. lineæ cum semisse; unde differentia maxima est 1. dig. 3½ lineæ. Holmiæ in Svecia prædicti limites observati sunt a *Renato Cartesio* 28. Dig. 7. lin. & 26 Dig. 4 lin. ut differentia maxima sit 2 Dig. & 2 lin. uti laudatissimus *Sturmius* l. c. ex Paschalio narrat. Attamen *D Mariotte l. c. p. 6.* memorat Mercurium Parisiis intra 28 Dig. 5. lin. & 26. Dig. 10. lin. contineri; quo pacto differentia maxima erit 1. Dig. 7. lin. In Insula vulgo la Cayenne dicta, *Richerius* jussu Regis Galliarum eo profectus Mercurium observavit intra 27 Dig. 9 lin. & 27 Dig. 1 lin. nunquam non subsistere, unde differentia maxima est solum 8 linearum, ceu discimus ex *Hamelio l. c.* Sciendum vero insulam hanc Americanam equidem vix quatuor gradibus ab Æquatore distare in Septentrionem, gaudere tamen aere admodum temperato, propter perpetuum ventum orientalem ex mari patentissimo adspirantem, roris maximam copiam, sylvarum densitatem & promontoriorum, quibus cingitur, altitudinem,

ceu

ceu testantur *Sanson Geogr. part. 4. p. 55. & Allain Maneson Mallet Geogr. part. 5. p. 192.* Habet quoque situm profundum valde, quoniam fluvii in ipsa fere regione Peruana oriundi, per amplissimum terrarum tractum decurrentes, circa illam oram se exonerant. Brixiæ summa Mercuri altitudo est 3. palm. Rom. & 20. minut. (qualia palmus continet 60.) ima 3. palm. 12. min. h. e. si palmum Rom. a P. Lana æri incisum comparemus cum pede Parisino a nobis adhibito, illa 26. digit. 9. lin. cum semisse, hæc 25. digit. 8. lin. cum semisse, adeoque differentia maxima 1. digit. 1. lin. teste laudato *P. Lana l. c. cap. 2. p. 239.* A quo insimul discimus altitudinem maximam esse Romæ 3. palm. 22. min. Ferrariæ 3. palm. 21½ min. Florentiæ 3. palm. 15. min. Pragæ 3. palm. 18½ min. Tubingæ inventa est, a *Rudolpho Jacobo Camerario*, Phil. & Med. Doct. & Professore celeberrimo, Mercurii altitudo summa 3. palm. Rom. 22. min. ima autem 3. palm. 12, min. h. e. illa 27. dig. 1. lin. Paris. hæc 25. dig. 8½ lin. & consequenter differentia maxima unius digiti 4½ lin. Videantur ipsius *Ephemerides Meteorolog. Tubing. p. 12.* Nos in proximo anno hic locorum deprehendimus maximam Mercurii altitudinem 27. dig. Paris. 10 gran. & 6. lin. minimam vero 26. dig. 4. gran. & 8. lin. atque hinc maximam differentiam 1. dig. 5. gran. 8 linearum, vel, juxta pedem Rhenanum, illam 28. dig. 10. gran. 5. lin. istam 27 dig. 4. gran. hanc 1. digit. 6. gran. 5. linearum.

§. V.

Quis autem aeris aut tempestatum status sit, dum Mercurii altitudo variat, non conveniunt observationes variis in locis institutæ. Potius igitur, quæ ex propriis colligere potuerimus, indicabimus, ita tamen, ut simul simus significaturi, quantum ea concordent cum

regulis, quas itidem ex propriis observationibus deduxerunt alii; quos inter præcipue sunt *Paschalius* ex recensione *Sturmii l. c. Mariotte in Essay de la Nature de l' Air*, &, qui suas ex illo descripsit regulas, *Anonymus in Traittes des Barometres &c. Bernhardus Ramazzini in Ephemerid. Barometr. Mutinens. Franciscus Tertius de Lanis, Joh. Wallisius, Beale, Rudolphus Jacobus Camerarius ll. cc.* & novissime *Autor Meditationis de verosimillima causa motus Mercurii in Barometro*, quæ est *14ta Observat. Select.* quæ Halæ Saxonum publicantur. Equidem si *Joh. Lokii* observationes Barometricas, ab anno 1666. usque ad ann. 1682 continuatas, & *Roberti Boylii* Historiæ generali aëris insertas, inspicere fuisset datum, major forsan lux phænomenis Barometricis in uno alterove casu accedere potuisset. Sed ejus videndi
Phæn. 7 copia nobis hactenus non est data. Primum ergo vidimus, flante Borea aut Euro Mercurium ordinarie plus minusve ascendere, præprimis si Auster vel Africus præcessit; primæ tamen debentur Boreæ. Intelligimus vero per Boream hoc loco, more aliorum Scriptorum, non solum ventum qui ex cardine Septentrionis, ceu vocant, sed & qui ex plaga inter Septentrionem & Orientem media, aut etiam a Septentrione versus Occidentem ad Corum usque declinante, spirat, adeoque illos omnes qui a nostris *Ost Nord Ost, Nord Ost, Nord Nord Ost, Nord, Nord Nord West, & Nord West*, appellantur. Idem nobiscum affirmant *Mariotte, Anonymus, Beale, Lana, Ramazzini, Camerarius, Auctor Observ. Hallens. ll. cc.* Consentit quoque *Petrus Gassendus Phys. Sect. I. lib. 2. cap. 5. Hamelius loc. cit. D. de Stair Physiologia Experim. Explor. 19. D. Michael. Bernh. Valentini*
Medic.

Medic. & Phyſic. P.P. in Academ. Gieſſ. celeberrimus in *Diſput. de Vacuo in Vacuo cap.* 3. aliique.

§. VI.

Ex adverſo, ſpirante Auſtro, vel etiam Favonio, idem Mercurius, non tamen æquali ſemper gradu, deprimitur, præprimis ſi prævium habuerint Boream. Prævalet tamen hic quoque Auſter, voce latius accepta. Atque hic rurſus modo memoratos Scriptores habemus teſtes. Eſt vero in obſervatione ventorum circumſpectione opus, cum frequentisſime in aeris regione media alius plane ventus dominetur quam in hac inferiore, ut adeo apluſtra quibus turrium & ædium cacumina ornantur, ſimilesque ventorum indices, non ſufficiant. Quod cum pauci in hoc negotio adverterint, anomalias paſſim annotatas, & obſervationes nonnunquam plane contrarias, cum ordinariis phænomenis ne quidem per conjecturas ſemper conciliare licet. Sic d. 22. Febr. præſentis anni aerem inferiorem perflabat Euro-Auſter, Sudoſt, Mercuriusque aſcendebat usque ad 7. grana ſupra 27. digit. Quod cum miraremur, quoniam die præcedente regnavit Corus, adeoque lapſum Mercurii expectaremus, deprehendimus manifeſto quasdam nubes, quibus matutino tempore diſtinguebatur cœlum, etiamnum agi a Coro, cum Euro-Auſter alias humiliores in oppoſitas impelleret plagas. *Phæn. 8.*

§. VII.

Speciatim Mercurius valde dejicitur, ſi ventus impetuoſior furit, aut proxime inſtat, cujus ideo index habetur. Neque tamen ſummum attingit apicem niſi aliqua ſpiret aura: Malacia enim exiſtente, aut prorſus invariatus manet, aut lento admodum gradu mutatur, niſi hæc ventorum concurſum & prælia proxime exceperit. *Phæn. 9.* *Phæn. 10.*

perit. In priori afferto nobis rurfus affentiunt *Beale, Wallis, Lana, Anonymus, Ramazzini, Camerarius & D. de Stair. ll. cc.* Sane proxime elapfo anno nunquam Mercurium magis vidimus depreffum, quam d. 5. Febr. St. V. & 6. Nov. St. N. quorum illo usque ad dig. 26. gran. 4. lin. 8. hoc usquead dig. 26. gran. 5. lin. 8. præcipitabatur; quo utroque die admodum fæviebat Africus. Hoc ipfo tamen quo hæc fcribimus die 19. Febr. contrarium fere experti fumus, cum, aura remisfiore fpirante ab Auftro leviter in ortum declinante, Mercurius usque ad 5. grana 7. lin. fupra dig. 26. fubfederit, quo non devenit duobus proxime præcedentibus diebus, in quorum priori tamen Africus, in pofteriori vero Aufter præcipiti impetu ruebat. Enimvero advertimus nubes in aere fuperiori hoc die majori velocitate actas quam in duobus præcedentibus, ut procul dubio illic ventus fuerit multo impetuofior. Pofterioris afferti plurima posfumus allegare exempla, nobisque in eo adftipulatur *Auctor Obferv. Hall.*

§. IIX.

Phæn. 11. Mercuri lapfus & afcenfus cum frigoris & caloris in aere incrementis ac decrementis equidem conjunctus non eft, nec raro calore crefcente Mercurius attollitur, aut illo remittente fubfidet, & contra; ut a-

Phæn. 12. deo ad calorem & frigus indifferens effe videatur. Negari tamen nequit Mercurium ordinarie in hyeme e-

Phæn. 13. latiorem effe quam in æftate. Sed & hoc frequenter advertimus, cum in æftate præterlapfi anni tempeftas conftans & calidior per plusculos duraret dies, & Mercurius exiguas admodum mutationes fubiret, nos vero ejus ftatum quotidie ter, nempe mane, circa meridiem itemque vefperi exploraremus, quod Mercurius in meridie

ridie aliquot ſaltem lineis, h. e. partibus digiti 140mis, aut etiam integro grano, depresſior fuerit quam mane, aut ſub veſperam. Uti vero in primo aſſerto nobiſcum faciunt quotquot de Barometris ſcripſerunt; ita in ſecundo a noſtris ſtant partibus *Paſchalius*, *Beale*, *Ramazzini* & *Camerarius ll. cc.* Sane præcedente æſtate Mercurius ordinarie ſubſiſtebat circa 27. digitum Pariſ. ſæpiusque infra illum aliquot grana deprimebatur, quam ut unum alterumve ſupra prædictum terminum aſcenderet; cum ex adverſo in hyeme maximam temporis partem ſupra illum terminum commoraretur, nonnunquam ad plura grana elatus. Poſtremum quod concernit phænomenon, non equidem memini ſimile quippiam ab iis quos hactenus citavi ſcriptoribus, præter Bealium, annotatum; & erunt forſan non pauci, qui noſtrum Barometrum imperfectionis ſunt accuſaturi, cum multi pro requiſito Barometri melioris notæ habeant, ut ad calorem & frigus ſit indifferens. Equidem ſupra in §. 5. cap. 1. ingenue ſumus faſſi, nobis non magis quam Boylio aliisque licuiſſe eſſe tam felicibus ut obtineremus Barometrum, cujus ſpatium evacuatum ne minimum quidem aeris contineat. Num aliis negotium hoc melius ſucceſſerit, nos equidem latet. Non tamen dubitamus, ſi poſthæc plures Mercurii mutationes diverſis ejusdem diei horis exactius obſervaverint, quin idem phænomenon ſint deprehenſuri. Certe in Celeber. *Hamelii Hiſtoria Regiæ Scientiarum Academiæ Lib. 2. Sect. 10. cap. 2. p. 206.* legimus *D. Desbayes.* qui una cum aliis Mathematicis juſſu Regis Galliarum in Inſulas Americanas, quas Antillas vocant, profectus eſt, comperiſſe Barometri altitudines ibidem 3. aut 4. lineis noctu majores eſſe quam de die, idque con-

 ſtanti

ſtanti lege. Quibus reſpondent quæ in ejusdem *libri Sect. 8. cap. 1. p. 273.* de Misſionariis Indiæ Orientalis legimus, illud ſcilicet ab iis univerſim obſervatum fuiſſe, quod majore æſtu Hydrargyrus non nihil deprimatur, etiamſi eadem ſit aeris ſerenitas: Multa etiam circa vim aeris elaſticam in Barometro ab iis facta fuiſſe experimenta, a P. Gouie, Matheſeos in Collegio Ludovici Magni Profeſſore, publicata.

§. IX.

Phæn. 14. Neque tamen diffiteri poſſumus exorbitare nonnunquam Mercurium & in conſvetas impingere leges. Sane in media æſtate eum nunquam vidimus eousque præcipitatum, quo delapſus eſt diebus Febr. & Novembris in §. 7. citatis. Ex adverſo idem Mercurius d. 2. April 1700. usque ad 6. grana & 5. lin. ſupra digitum 27. Paris. aſcendit flante Euro, quem limitem etiam hyemali tempore raro transſcendit.

§. X.

Cenſetur quoque Mercurii mutatio cum tempeſtatibus adeo connexa, ut plurimi illas exinde etiam in futurum prædicere audeant. Quæ tamen prædictiones ſe in æſtate ſaltim ad unum alterumve diem, in hyeme vero vix ad dimidium diem extendunt. Nullibi autem major deprehenditur varietas quam in hoc negotio & regulis, quas diverſi Scriptores ex ſuis obſervationibus elicuere. *Phæn. 15.* Id equidem experti ſumus, ſi cœlum per plures dies ſerenum fuerit, Mercurium eminentiorem occupare locum. Solet autem hic aeris ſtatus his in oris ordinarie produci ab Euro, nonnunquam etiam à Borea ſtricte dicto, qui tamen aliquando raras vehit nubes. Gradus ipſe determinari nequit, utpote qui non ſemper idem eſt, & majori ſub altitudine conſiſtit in hyeme

me quam in æstate. Non equidem toto illo tempore immotus hæret Mercurius, sed leves vicisſitudines fere indies patitur; ſerenitate interim manente invariata. Nunquam tamen per plura grana deſcendit, niſi dum imminet mutatio tempeſtatis. Atque in hoc quidem aſſerto, quod conſtantem ſerenitatem comitetur major Mercurii altitudo, aſſentiuntur nobis omnes rerum Barometricarum Scriptores, ſi excipias *Johannem Alphonſum Borellum*, in eruditisſimo cæteroquin ſcripto *de motionibus Naturalibus a Gravitate pendentibus Prop. 115.* probare connitentem, ſereno aere Mercurium ordinarie eſſe humiliorem, & ſi quos tanti viri ſeduxit autoritas.

§. XI.

Nec minus deprehendimus, Mercurio admodum depreſſo, tempeſtatem valde eſſe inquietam & inconſtantem, ad procellas, imbres, nimbosque, in æſtate ſpeciatim ad tonitrua & fulmina, in hyeme ad nivem copioſiorem cum impetu delabentem, pronam, adſtipulante rurſus turba Scriptorum cit. Attamen non meminimus ventos in tali caſu aliunde quam ex auſtrali, occidentali, aut etiam inter utramque media ſpirare plaga. *Phæn. 16.*

§. XII.

Quando autem in communem fere abiit regulam Mercurium aſcendentem portendere ſerenitatem; lubentes equidem agnoſcimus hoc aliquando ita evenire, & ipſimet ex Mercurii aſcenſu aliquoties non infeliciter futuram ſerenitatem prædiximus. Attamen nec ordinarie nec univerſaliter, hic quidem locorum, cum Mercurii aſcenſu ſerenitatem eſſe connexam, multoties ſumus experti. Sane cum anno 1700. a 22. usque ad 28. *Phæn. 17.*

Febr.

Febr. itemque a 13. usque ad 20. Novembr. nec non a 4. usque ad 7. & a 12. usque 14. Decembr. supra 27½ digitos Parif. elevatus fuisset, nec tantam aut tam constantem altitudinem reliquis istius anni diebus tenuisset; tamen toto illo tempore non nisi unico die, nempe 18. Novembr. quo Africus cum Favonio flabat, cœlum vidimus serenum. In reliquis diebus idem spisfis tectum fuit nubibus, aut, quod tamen rarius, interruptis apparuit distinctum. Imo, quo die summum attigit apicem scil. 10. gran. 6. lin. supra digitum 27. insuper densa nebula mane obumbrabat terram; toto illo tempore interim plerumque spirante Aquilone, Cæcia, aut alio vento inter Boream & Eurum medio. Quibus concordant quæ summus Geometra *Joh. VVallisius* loc. supra cit. scribit, se nempe comperisse tempestate spisse nebulosa Mercurium ascendere, & exempli loco affert, quod anno 1666. a Jan. die 11. usque ad 17. Mercurius in Tubo summum fere gradum attigerit, aere ut plurimum constanter caliginoso & spisfas exhalante nebulas. Nec minus celeb. *Ramazzini* in suis *Ephem. Barom.* notavit Mercurium ab 8. usque ad 16. Dec. anni 1694. summam obtinuisse altitudinem spirante vento ex plaga boreali, aereque aut pluvioso aut nebuloso. Sed & *Paschalius l. c.* ex collatione plurium observationum collegit, quoties frigus & nubila seu vaporosus aeris status concurrerint, Hydrargyrum notabiliter attolli. Neque tamen ideo in dubium vocabimus contrarias observationes aliorum, cum nobis satis perspectum sit quantum tempestates pro diverso regionum situ varient. Sane *Mariottius l. c.* p. 77. memorat flante Borea aut Aquilone, *Nord* aut *Nord Ost*, non solum Mercurium Parisiis admodum elevari sed etiam cœlum ordinarie serenari

ri, cum hic locorum Aquilo itemque Corus ordinarie cœlum non ſolum ſpiſſis involvant nubibus, ſed & non raro pluviam, non adeo denſam quidem, attamen per unum alterumque diem continuandam, producant. Cujus rei his ipſis, quibus hæc ſcribimus, diebus lucu- lentum habemus exemplum, dum die 8. 9. & 10. Martii continue decidit nix, cum primo die Corus, ſequen- tibus duobus Aquilo ſpiraſſet. Vnde facile evenire po- teſt, ut eundem Mercurii ſtatum in uno loco ſerenitas, in alio nubes aut rarior pluvia, comitetur. Apprime huc fa- ciunt quæ ex illuſtr. *Marſilii obſervationibus Boſphori Tracici, in Actor. Erud. Tom. I. Supplem. Sect. 4. p. 208.* ex- cerpta leguntur, quod nempe in Boſphoro Vulturnus quanto vehementior eſt, tanto magis dejiciat Mercu- rium, & calorem ac ſerenitatem diei ſecuturæ promit- tat; Boreas autem, quanto majori impetu ruit, tanto ma- gis Mercurium attollat, ac, ſeqventem diem frigore horrentem nebulisque ac nubibus obſitam fore, certo ſit argumento.

§. XIII.

Ex quibus conficitur, generaliter & citra reſpe- ctum locorum definire non licere, Mercurium ultra v. g. 27 $\frac{1}{4}$ Digitos Pariſinos elevatum cœlum ſudum, infra hunc limitem autem depreſſum, nubes aut pluvias ſi- gnificare, ceu quidem ſtatuit *Anonymus l. c. p. 41.* Illud *Phæn. 18.* forſan majori fiducia aſſerere poterimus, ſi Mercurius brevi tempore per plura Grana aſcendit aut deſcendit, *Phæn. 19.* mutationem inſignem tempeſtatis præſentis inſtare proxime; quod ſi contra ejus altitudo lentis mutatur gradibus, hanc quoque tarde inſequi, conſentientibus *Beale, Lana, Ramazzini, Camerario, & Anonymo ll. cc.* Speciatim vidimus, ſi poſt imbrem, h. e. poſt largius effu- ſum aquarum agmen, aut, ceu nonnunquam fieri

Phæn.20. solet, in medio ejus lapsu Mercurius celeriter ascendit, hoc indicio fuisse secuturæ mox serenitatis; uti contra, si nihilominus in situ depressiori persistit, continuationem ejusdem tempestatis portendit. Fateri tamen cogimur, prius illud, nempe præcipitem Mercurii ascensum, tunc potissimum accidere, si lapsum aquarum insigne aeris refrigerium excipit; posterius vero, si uvidus ille tepor, qui imbres, nimbos & imprimis in æstate tonitrua ac fulmina præcedit, etiam post nubium exonerationem continuat.

§. XIV.

Vti denique, si Mercurius leves mutationes unius alteriusque lineæ, h. e. partis decimæ Grani, quin & unius aut duorum Granorum subit, notabiles tempestatum *Phæn. 21.* alterationes non sequuntur; ita nonnunquam extra ordinem contingit, ut aliquando brevi tempore ad plura grana descendat, rursusque ascendat, citra variationem tempestatum sensibilem. Deprehensum tamen post hæc non raro in vicinia desæviisse procellam, aut nubes excussisse, pro diverso anni statu, nivem, imbrem, tonitru, fulmen &c. idem nobiscum observantibus *Wallisio*, *Bealio*, *Lana*, atque *Camerario ll. cc.*

CAPVT III.

Causas Phænomenorum Barometricorum exponit.

§. I.



Um vanitatem fugæ aut metus vacui a Peripateticis Naturæ adscripti, &, ad liquorum ascensum præternaturalem melius declarandum, in subsidium vocati, vix alia argumenta clarius

clarius monſtrent, quam quæ ex Barometrorum effectibus deſumuntur; nec a Franciſco Lino confícti funiculi, ſeu tenues ſubſtantiæ a liquoribus abraſæ, & more funiculorum liquoris ſuperficiem cum interiore tubi ſuperficie connectentes, Mercurium in tanta altitudine ſuſtinere queant, & poſtquam illuſtris Boylii examen ſubierunt, vix ullam retinuerint ſpeciem veri; Henrici Mori autem ſpiritus Hylarchius, aliudve huic analogum principium internum, aut vis attrahendi, vel ideo locum habere nequeat, quia non ſolum Mercurius & reliqui liquores non poſſunt trahi niſi mediante vaſe cui includuntur, dum eorum partes non cohærent, & una arrepta reliquæ non ſequuntur; ſed etiam iidem liquores ſub majori altitudine deberent ſuſpendi in canali anguſtiori quam in amplo, cum Spiritus & vires non poſſint ex ſpatio & quantitate molis æſtimari; nec capere liceat, cur illius agentis interni vires mutentur, ſi variant quæ extus circumſtant, & minores ſint in monte quam in valle, flante Auſtro quam Borea, imo momentaneis ſint ſubjectæ alterationibus: cogimur cum recentioribus pleriſque ad externam ſuſpenſionis reciprocique aſcenſus ac deſcenſus Mercurii confugere cauſam. Nihil vero Barometrum circumſtat aut immediate attingit præter aerem, teſtaturque experientia, ſi hic ope Antliæ pneumaticæ ſubtrahatur a Barometro Recipienti vitreo incluſo, Mercurium e ſua ſtatione, pro ratione aeris ſubtracti, plus minusve dejici; eodem autem rurſus admiſſo, denuo attolli ad priſtinos limites; omni igitur jure cauſa extraordinarii hujus effectus conjicitur in aerem.

§. II.

Tametſi vero aeris portiones comparatæ cum Mercurii aliorumve liquorum portionibus ejusdem

 molis

molis, contemnendæ & vix observabilis sint gravitatis; totum tamen oceanum aereum globo huic terreno circumfusum, columnasque a terra ad cœlum usque extensas ingentis esse ponderis, nostro ævo a viris doctissimis pluribus experimentis singulari cura institutis, majoribusque evictum argumentis, quam ut laborem hunc inpræsentiarum in nos recipere teneamur. Vnde qui externam effectibus Barometricis assignant causam, hanc unanimiter in atmosphæræ gravitate quærunt. Attamen cum Mercurius sub consueta suspensus hæreat altitudine, sive Barometrum sub dio adornetur, sive in conclavi undique clauso, ubi atmosphæræ pondus a tecto & parietibus suspensum, nec vires suas libere exercere posse videtur, sive etiam locetur sub Recipiente, externoque aeri, & consequenter ejus gravitati, omnis præcludatur via: hoc inde natum dubii, an aeris pondus sit immediata causa effectuum Barometricorum, an vero hunc locum concedat ejusdem Elaterio, pariter plurimis experimentis comprobato, ut, hoc imminuto aut aucto, Mercurius eminentiorem aut humiliorem occupet situm; pondus autem aeris eatenus solum ad has mutationes concurrat, quatenus ab illo elaterium dependet. Enim vero uti lubentes concedimus in posteriori casu, Barometro nempe Recipienti incluso, pauxillum aeris una contenti non suo pondere resistere Mercurii lapsui, sed elaterio, quatenus nempe a Mercurio descendere conante non magis quam antehac ab aeris externi æquali pondere comprimi, & consequenter neque locum, quo se recipiat, concedere potest; in reliquis tamen casibus non necessum putamus ut ad aeris confugiamus elaterium; siquidem ex hydrostaticis constat fluida, etiam elatere destituta, non minus ad latus quam deorsum preme-

premere, adeoque aerem intra conclavia, per rimas fenestrarum aliaque spiracula communicantem cum extero, ab hoc æque valide comprimi, quam qui eidem subjacet in linea recta. Neque satis apparet quid elaterium aeris extra prædictum casum per se ad Mercurii motiones conferre queat. Si enim ponamus vim elasticam, uti in plumis, fœno, spongia, lignis &c. exsiccatis aut humectatis, ita quoque in aere intendi posse ac debilitari, pondere aeris incumbentis nullatenus mutato; id tamen in posteriore casu non alium habebit effectum, quam ut se ab incumbentis onere magis patiatur comprimi, in priori autem, ut illud altius semoveat; cur vero in subjectum Mercurium plus minusve in alterutro casu agere debeat nulla equidem comparet ratio: quemadmodum si duobus arcubus chalybeis spirali ratione contortis, sed inæquali elatere præditis, idem imponas pondus, alter quidem admodum ab illo comprimetur, alter vero illud erectiori sustinebit situ; sed basis cui uterque innititur, in neutro casu plus minusve premitur. Quod si vero augmentum potentiæ elasticæ in aere inferiore dependet ab eo, quod a pondere incumbentis aucto, magis, decrementum autem, quod ab eodem imminuto, minus sit compressus; iam non videmus, cur effectus inde derivandus elaterio magis quam gravitati aeris sit adscribendus. Vt taceamus, ea quæ in Phænomeno 13. & 17. recensuimus cum doctrina de elatere aeris siccitate aucto & humiditate imminuto, stare non posse. Tentabimus igitur nunc, quomodo ex jactis ita fundamentis effectibus Barometrorum satisfacere queamus.

§. III.

Ac primo quidem evidentissimum est, si canalis AB (Fig. I.) esset desuper apertus, Mercurium in illo de- *Ratio Phæn. 1.*

ſcenſurum, donec cum altero in vaſculo CD ſtagnante ad eandem altitudinem eſſet redactus, quia ſingulæ Mercurii partes ejusdem ſunt gravitatis & ab aere imminente æqualiter premerentur. Nunc cum canalis in A clauſus contentum Mercurium ab aeris pondere tueatur, ut ſolum propria gravitate nitatur deorſum; at qui in vaſculo aperto ſtagnat, non ſolum propria gravitate nitatur deorſum, ſed inſimul a columna aeris ad cœlum usque extenſa, validiſſime urgeatur; leges hydroſtaticæ poſtulant, ut Mercurius in canali, ab ingenti onere liber, attollatur, donec proprio pondere tanta vi agat in partes ſibi ſubjectas, quanta aer admiſſus egiſſet, ut ſic æqualitas preſſionis utrinque reducatur. Jam experientia a nobis in §. 14. cap. I. allegata oſtendit aquam ab aere ſuſtineri poſſe ſub altitudine 31. pedum, & conſequenter hanc columnam tantum premere, quantum aerea ejusdem ſpisſitudinis ad cœlum usque aſſurgens: Statica autem comprobat, pondus aquæ ſe habere ad pondus Mercurii ut 1. ad 14. Sequitur ergo quod Mercurius ad decimam quartam iſtius altitudinis partem, h. e. ad 27. Digitos, ab eodem aere elevari debeat. Parum vero intereſt cujuscunque longitudinis aut amplitudinis canalis fuerit. Etſi enim columna mercurialis amplior majus habeat pondus; innititur tamen etiam majori baſi, columnaque aerea ad cœlos usque extenſa & æquali baſi innixa, illam æque tenebit in æquilibrio, ac gracilis columna aerea gracilem mercurialem. Neque enim tota moles aerea Mercurio ſtagnanti impoſita, ſed æquales quoad baſin columnæ, inter ſe comparari debent, concipiendumque ſuperficiem Mercurii in plures æquales areolas eſſe diſtributam, quantumque areola una premitur a columna mercuriali, tantundem quamvis aliam æqualem a columna aerea, ſive

pre-

perpendiculariter imminenti, ſive, juxta ea quæ in §. præced. diximus, oblique urgente, premi. Vti vero lapidis ex alto præcipitati pondus ipſo motu augetur, & ſurſum projecti pondus, motu contrario minuitur, aut impeditur, quo minus ſuas vires exercere poſſit; ita non mirum ſi Mercurius ex altiori ſtatione delapſus, ſimiliter aliquod velut augmentum ponderis ſentiat & ideo justo profundius deſcendat; hinc autem, poſtquam motus ceſſavit & illi naturale pondus rediit, a graviori aeris columna cum impetu ſurſum propulſus, ultra conſuetam altitudinem aſcendat, donec poſt aliquot vibrationes ſubſiſtit quietus. Mercurio denique ſtagnanti orificium canalis apertum eſt immerſum, non ut aerem juvet in illius columna ſuſtinenda, ſed potius ut ei occaſionem ſurripiat canalem ſubeundi & Mercurium præcipitandi.

§. IV.

Quanquam ergo aeris pondus columnam mercurialem ſuſtinere queat, ſi vel maxime orificium canalis patulum aquæ fuerit intruſum, aut plane libero circumdatum aere, cum Mercurius ſubjectam ſibi aeris aut aquæ portionem non magis premat, quam circumſtantes imminens aer, & adeo nihil ſit cauſæ, cur ille prævalere & ſuo lapſu vicinas aeris columnas, ipſi pondere æquales, elevare debeat: quia tamen Mercurius cum ſubjecta aeris aut aquæ portione unam conſtituit columnam, cujus partes inferiores per naturam ſunt leviores ſuperioribus; juxta leges hydroſtaticas autem fluidum leve in graviori aſcendit: ideo Mercurius delabitur & liquor levior ſubjectus in ejus locum attollitur, ceu nemo dubitabit id fieri debere ſi actu intra eundem canalem continerentur. Neque Mercurius hoc ſuo lapſu prævalet & vicinas aeris columnas elevat, ſed *Ratio Phæn. 2.*

ſolum

solum cum aere aut aqua sibi subjecta stationem commutat, cum illius descensus hujusque ascensus sit simultaneus. Quod vero in canali angustiori contrarium accidit, id quidem evenit inde, quia propter angustiam Mercurius & aer canalem inter se velut dividere nequeunt, ut uno eodemque tempore ille descendat & hic a latere ascendat. Ipsum siquidem Mercurii pondus, vi cujus præcipiti lapsu per totum quaqua patet canalis orificium erumpere conatur, obstat, quo minus in tenuia velut ducatur fila & roratim destillet, & ita aeri sufficiens spatium in æquali copia in ipsius locum simul subeundi, concedat. Quæ etiam causa est, cur bulla aerea in ipsum canalem angustiorem aliquousque admissa, tamen non evolat in ejus partem superiorem.

Ratio Phæn 3.

§. V.

Ratio Phæn. 4.

Cum porro aer, more omnium liquorum, se procul dubio in superiori sua superficie componat in planitiem; sponte hinc sequitur minorem esse altitudinem minusque adeo pondus aeris, qui imminet cacuminibus montium, quam qui subjectas urget valles, necessum ergo ut illic quoque Mercurium in minori altitudine suspensum teneat, hæcque, ascendentibus juga, gradatim cum aeris incumbentis gravitate imminuatur. Sique aer esset ejusdem per omnia spissitudinis, etiam Mercurius, æqualibus spatiis in ascensione montis emensis, æqualibus deprimi deberet gradibus. Nunc vero cum ingenti gaudeat elatere & ab imposito onere patiatur se admodum comprimi, ab eodem vero liberatus, leviorem amet dispositionem, adeoque in vallibus, ubi ab immensæ profunditatis oceano oneratur, multo spissior sit quam in montibus eminentioribus, in quibus illius superficiei est proprior; sequitur plus ponde-

ris

ris decessurum columnæ aereæ, si a radice montis e. g. 100. pedes perpendiculariter ascendo, quam si hinc porro ad æquale pergam intervallum; & consequenter spatia successive crescere debere, si velimus ut Mercurius æqualibus descendat gradibus. Quanquam vero exPerierii experimento contrarium colligi posse videatur; ipsemet tamen fatetur, se equidem mercurii lapsus exactissime, at locorum elevationes minus accurate, annotasse: ut adeo hinc nostro ratiocinio, ipsi aeris naturæ & P. Lanæ observationibus majori cura institutis superstructo, nihil decedat. Qua tamen sub proportione crescere debeant spatia, ex Lanæ, Mariottii, aliorumque, qui ab his citantur, observationibus inter se discrepantibus, nondum colligi potest; sed hoc, & deducenda hinc aeris altitudo, majori doctorum industriæ relinqui debet.

§. VI.

Quod vero etiam planitiem terrarum incolentibus non eadem ubique deprehenditur Mercurii altitudo, ejus rei variæ reddi possunt causæ. Prima enim differentia in ipso situ est quærenda. Sane cum aquarum torrentes non nisi per declivia fluant; manifestum est, loca quæ fluviorum fontibus sunt vicina, tanto magis eminere super illa quæ non procul ab eorundem ostiis distant, adeoque Mercurium tanto habere depressiorem, quanto major terrarum tractus utraque interjacet. Neque huic afferto obstat terræ rotunditas, utpote quæ non mathematica sed physica est. Secundo insignis occurrit varietas in mensuris, quæ non raro ingentem diversitatem in observationibus indicare videtur utut illa, si mensuræ inter se rite comparentur, maximam evanescat partem. Neque eadem est Mercurii conditio, sed unus alterum, uti puritate & boni- *Ratio Phæn. 6.*

tate, ita pondere superat, unde neque sub eadem consistere possunt altitudine. Est quoque in ipsa Barometri constructione multum momenti situm, an scil. Mercurius ab immixto aere debita sollicitudine sit purgatus, spatiumque ab illo descendente relictum, ab eodem liberatum, nec ne. Sane *Boylius in Exper. Phys. Mechan. p. 48.* memorat, se tubum summa cura complevisse, atque ita effecisse, ut mercurialis cylindrus ad $32\frac{1}{8}$ digitos fuerit exporrectus, quem alias limitem in Anglia non attingit. Cumque quinto aer alicubi locorum purior sit & calidior, alibi crassioribus refertus exhalationibus, aut frigidior; hoc quoque negligi non debere, ex infra dicendis constabit. Denique non parum refert qua quis Barometri specie sit usus. Uti enim supra §. 8. cap. I. monuimus in Boylii Barometro portatili Mercurium reciproco ascensu ac descensu minora conficere spatia; ita idem hoc valet etiam de Barometris vulgaribus, quorum vasculum Mercurium stagnantem continens est angustius. Quod si ergo duo observatores vulgaribus utantur Barometris, quorum unum ampliori, alterum angustiori vasculo, sit instructum, & uterque primo altitudinem Mercurii exacte sit metitus, inveneritque æqualem; subsecutas autem ejusdem mutationes ex ipsius lapsu aut ascensu æstimet, nullo amplius respectu habito ad illius qui in vasculo commoratur reciprocum motum: is omnino cujus vasculum est capacius, deprehendet Mercurium majus ad spatium elevatum & dejectum, quam alter. Quod procul dubio inter præcipuas referri debet causas, cur diversorum in eodem loco, v. g. Parisiis, Londini &c. institutæ observationes, nec in limitibus mutationum, nec in differentia maxima, conveniunt.

§. VII.

§. VII.

Cæterum inconſtantem eſſe Mercurii altitudinem, & nunc incrementa nunc decrementa capere, vel ideo mirum eſſe non debet, cum mutationes aëris quoad calorem, frigus, humiditatem, ſiccitatem, ventos &c. in vulgus notæ ſint, & hinc vel a priori colligi poſſit, quod etiam aliquam variationem in ejusdem pondere, indeque pendente Mercurii ſtatu, inferre debeant. Iſtud vero longe difficillimum eſt definitu, quasnam Mercurii alterationes ab hac tempeſtatum mutatione expectare liceat, cum experientia ſæpisſime noſtris conjecturis & meditationibus deprehendatur contraria. Vento ex plaga ſeptentrionali ſpirante Mercurium altius evehi, ex plaga auſtrali autem flante contra multum dejici, perpetua teſtatur experientia in locis longe disſitis inſtituta. Quæ hujus phænomeni, quod omni jure habetur pro primario, ſit cauſa, arduum eſt dictu. Equidem prior ſuo frigore aërem condenſat, & poſterior eundem calore advecto rarefacit, ut hinc in primo caſu gravior, in ſecundo levior, videri queat. Hinc tamen omnimodam hujus controverſiæ deciſionem peti non poſſe, inde conſtat, quia alias nunquam hyeme ad illum gradum deprimi poſſet mercurius, ad quem in æſtate devenit, quod tamen experientiæ eſt adverſum. Neque humiditatis & ſiccitatis in aere noſtro vicisſitudines hic in ſubſidium vocari poſſunt, cum ea quæ circa Phænom. 17. annotavimus abunde comprobent, a ventis ſeptentrionalibus, pro diverſitate locorum, hic cœlum ſerenari, illic nebulas, nubes, tenues pluvias nivesque adduci, & tamen inſigni hac diſcrepantia non obſtante, Mercurium elevari ubique. Quin cum ab auſtro convectæ nubes non

Ratio Phæn. 5.

Ratio Phæn. 7. & 8.

nunquam montium inſtar ſibi immineant; ab his aerem multo graviorem reddi, & conſequenter Mercurium altius attolli debere, facile quis ſibi perſvaderi pateretur, ſed invita experientia. Siquis vero aſſerere velit, aerem, ſpirante Borea cœloque ſereno, pluribus refertum eſſe exhalationibus peregrinis pondus ejus augentibus, quam ſi idem, flante auſtro humido, ſpisſiſſimis tegitur nubibus, vix fidem inveniet, ipſis ſenſibus repugnantibus.

§. VIII.

Propius ad rei veritatem accesſiſſe videntur qui ſtatuunt ventum borealem ruere deorſum, auſtralem autem ſpirare ſurſum, ab illo proinde aerem deprimi & pondus ejus augeri, ab hoc contra eundem ex parte ſuſtentari & impediri, quo minus omnem ſuum niſum in hanc terram exercere queat; eo plane modo quo lapidis gravitas, impetu deſuper facto, intenditur, contrario autem impulſu redditur irrita. Esſe hanc venti borealis & auſtralis naturam, jam olim agnovit *Plinius Hiſtor: Natur: lib. 2. c. 47.* & *Pontanus lib. Meteor. de Vent.* Quin *Carteſius Meteor. cap. 4.* non ſolum idem affirmat, ſed etiam rationem reddere eſt conatus; quam feliciter, noſtrum non eſt in præſentiarum diſpicere. Sæpe laudatus *Mariottius l. c. p. 84.* memorat, ſe, ut credat ventum borealem e loco ſublimiori deſcendere in terram, ſequenti inductum eſſe experimento. Globum plumbeum, cujus diameter erat trium circiter digitorum, intra ſitulam aqua plenam ſuſpenſum e filo, motu vertiginis celerrime egit in orbem; quo pacto vidit fæces omnis generis e fundo ſitulæ aſcendisſe verſus globum, niſi ultra tres quatuorve deſtiterit pedes, dum interim aqua, qua parte attingebat globi medium

medium, ubi sc. motus ejus erat rapidissimus, una agebatur in orbem. Forsan autem breviori via explicare licebit, cur ventus septentrionalis deorsum & australis sursum spiret, si cogitemus, aerem in regionibus Æquatori vicinioribus calidiorem & hinc rariorem, adeoque etiam specie (uti loqui solent) leviorem esse eo qui in borealibus stagnat. Quod si ergo ventorum vi in frigidiores hasce defertur oras, ab atmosphæra nostra specie graviore attolletur, & ideo ventorum impetus tendet sursum. Tametsi vero nostrum aerem tandem loco pellat, quia tamen ipsemet apud nos aliquantum refrigeratus, jam densior & specie gravior redditus, eum qui a tergo sequitur elevare valet, etiam hujus flatus dirigetur sursum; eo fere modo quo aqua fluviatilis, utcunque profundo incedens alveo, in mare eructata, propter levitatem cursum dirigit sursum & superficiei maris innatat. Ex adverso, si aura aliqua aerem densiorem & specie graviorem ex plaga boreali transvehat in australem, ex eadem causa ruet deorsum.

§. IX.

Planissimus modus evadendi, & declarandi cur Mercurius ad impulsum venti borealis ascendat, australis vero dejiciatur, est sequens. Constat nimirum experientia, intra Tropicos universalem quendam ventum orientalem, extra Tropicos vero, & quidem cis 30. aut 35. gradum latitudinis septentrionalis, jugiter fere alios inter Austrum & Favonium medios, in mari Atlantico dominari; Cujus rei testem sistimus famigeratissimum Mathematicum Anglum, qui ipse has oras adiit, ventosque singulari cura annotavit, *Edmundum Hallei*, in *historica supputatione ventorum*, quæ latino sermone exhibetur in *Actor. Erud. Lips. ann. 1687. mense Septemb. p. 509. seq.*

 nec

nec non *Joh. Schmidium*, in *Discursu completo de natura, usu &c. Barometri* recensito in *Actor. Erud. Tom. I. Supplem. Sect. 7. p. 332.* Sicuti vero orientalis ille ventus totum circumit terrarum orbem; ita admodum verosimile evadit, alteros istos, ex eadem procul dubio causa (quæcunque tandem illa sit) natos, similiter perambulare globum hunce terrenum, adeoque etiam Africam, nostræ Europæ versus meridiem subjectam, in tractu Æquatori parallelo. Equidem aërem ubi terris imminet non tenere constantem adeo regularemque fluxum, ac in spatiosissimo oceano, sed propter montes, valles, sylvas, urbes &c. intercurrentes, subinde turbari & in omnes agi partes, res ipsa loquitur. Vorticosus tamen & irregularis iste motus ultra montium cacumina aliasque, a quibus originem trahit, eminentias, se parum extendet, nec impediet quo minus aer in superiori sua regione ordinarium persequatur cursum: sicuti non probabile est, Asiæ Africæ & Americæ litora longius in zonam torridam procurrentia, aeremque in suo fluxu varie turbantia, impedire, quo minus in sublimi cœptam continuet viam. Sane atmosphæræ oceanum secundum totam suam profunditatem non semper ab uno moveri vento, sed frequenter partes ejus inferiores in alias prorsus agi partes, in quas feruntur superiores, sæpissime vidimus, ex parte etiam annotavimus in §. 6. & 7. cap. 2. & idem hoc mari commune esse, testantur urinatores. His ita suppositis, in promtu est, quid ad phænomena superius recensita sit respondendum. Etenim si nostris in oris ex oriente aut septentrione, plagave inter utramque media, spiret ventus, habet autem perennem illum, ex opposita plaga venientem, sibi adversum, necessum est aërem apud nos condensari, accumulari & aggravari, ut ita aucto

aucto pondere in subjectum agat mercurium, huncque altius ascendere cogat. Ex adverso, si apud nos itidem regnat Auster vel Favonius, aliusve inter utrumque medius, adeoque fluxum perennis illius juvet, cumulum istum aeris congesti dejiciet, & in ejus locum advehet rariorem ac leviorem, & sic Mercurium ingenti liberabit pondere, ut ad insigne queat descendere spatium. Debere vero hunc descensum aut contrarium ascensum tanto notabiliorem esse, si Austrum Boreas, aut Boream Auster praecedit, ex dictis per se notum. Pariter obvium, cur non semper ad aequale spatium evehatur aut deprimatur Mercurius, iisdem licet ventis recurrentibus, cum laudatissimus Hallejus loc. cit. testetur, flatus istos perennes nec intra nec extra Tropicos semper aeque fortes esse, sed nonnunquam remittere multum, ut hinc apud nos aequali semper vi nec oppositis resistere, nec parallelos juvare possint. Nec minus clarum cur Boreas, aut hinc in ortum declinans ventus, superet orientalem in attollendo Mercurio, itemque Auster, aut hinc in occasum declinans, superet occidentalem in eodem deprimendo; cum ex observationibus supra citatis constet, quod perennis iste flatus se directe magis opponat boreali, aut intermedio vento, quam orientali. Quin, ut id quoque obiter addamus, hinc rationem reddere licebit, cur venti inter orientem & austrum, itemque inter occidentem & septentrionem medii, tam enormes mutationes non producant, quam reliqui, de quibus hactenus actum, quoniam scilicet perennis iste his nec tam adversatur, nec tam eos juvat quam caeteros, qui cum illo vel adversa pugnant fronte, vel in eandem tendunt plagam.

§. X.

§. X.

Ratio Phæn 9. Quod procella furente Mercurius ad majorem dejiciatur gradum, partim ex eodem derivandum fonte, quod venti impetuosissimi plerique omnes ex australi vel occidentali spirent plaga (saltim hic locorum contrarium nunquam observavimus) & consequenter cumulum aeris a Borea congestum, tanto fortius a nostris depellant cervicibus; partim ex eo, quod aer rapidissime in transversum actus, naturalem gravitatem libere exercere nequeat; eo fere modo, quo aqua e siphone cum impetu prorumpens, ad insigne excurrit spatium, donec violentia aliquantum remittente naturali pondere descendat. Quando vero ingens illa Mercurii depressio procellam præcedit, ut ejus hinc petatur præsagium, indicio est illam jam in vicinia suas exerere vires. Cum enim per intervalla ruat, impetu aucto plus expellit aeris, quam illo remittente a tergo rursus affluere potest. Unde ex regionibus adjacentibus accurrit, ad locum ex parte evacuatum replendum. Dum vero aer ita in loca vicina diffluit, non solum pondere & mole imminuitur, & sic Mercurio lapsum concedit; sed etiam, minori jam resistentia præditus, procellæ occasionem præbet, ut se magis dilatet & mox conterminas etiam pervadat terras. Quod si autem ventorum vis aeris pondus, per hactenus dicta, nunc juvat, nunc suspendit, *Ratio Phæn. 10.* sponte sequitur, malacia & quodam velut aeris torpore existente, atmosphæram solum naturali agere pondere, adeoque magnam tunc mutationem in Mercurii motu accidere non posse, sed ad hoc, & speciatim ad extraordinariam ejusdem elevationem, requiri, ut flatus aliquis borealis, perenni isti australi, se æquali vi opponat.

§. XI.

§. XI.

Ex iisdem fundamentis sequitur lapsum & ascensum Mercurii, cum frigoris & caloris incrementis non esse copulatum, nisi quando augmentum frigoris cum boreali vel orientali, caloris vero cum australi vel occidentali vento, est connexum; quo tamen in casu non in calorem & frigus, sed in ventum causa erit conjicienda. Cæteroquin enim manifestissimum, ventos boreales & orientales se in æstate, autumno & vere, non minus quam in hyeme, sæpius laudato perenni vento opponere, & contra australes & occidentales eundem juvare posse. Quod vero nihilominus in æstate Mercurius paulo depressior deprehenditur quam in hyeme, id forsan ex eo petendum, quod æstivus calor aerem rariorem, & consequenter leviorem paulo, reddit. Ne vero credas, altitudinem, quæ cum calore crescit, compensaturam in tali casu raritatem; non equidem plane negabimus, aerem in æstate paulo altiorem esse quam in hyeme, cum major duratio crepusculi vespertini quam auroræ aut diluculi, ostendat aerem etiam interdiu altiorem esse quam noctu, quod scilicet, dum non exiguus tractus a radiis solaribus incalescit, aer tam cito versus loca frigidiora & aerem humiliorem continentia, diffluere nequeat: admodum tamen exiguam esse posse aeris calefacti sibique relicti protuberantiam, vel inde constat, quia hæc naturæ fluorum repugnat. Atque hinc etiam necesse, si hyberno frigore aer condensatur, ejusque altitudo imminuitur, ut ex regionibus vicinis affluat, ad retinendam in suprema atmosphæræ superficie planitiem. Huc accedit, quod idem calor æstivus pauxillum aeris intra spatium a Mercurio descendente evacuatum contenti, expandat, ut suo elatere aliquantum in subje-

Ratio Phæn. 11.

Ratio Phæn. 12.

ctum agat Mercurium. Sane rem ita se habere, quilibet explorare poterit, modo Barometrum propius admoveat fornaci ferreo impense calefacto. Hæc

Ratio Phæn. 13. procul dubio etiam causa est, cur idem Mercurius in diebus serenis & fervidioribus, præprimis in Zona torrida, circa meridiem depressior inveniatur, quam sub vesperam, aut noctu. Neque tamen ideo Barometrum in Thermometrum degenerat, cum illa aereis inclusi actio admodum sit levicula, & impedire haud possit, quo minus, externi aeris pondere notabiliter aucto, Mercurius ascendat, calore licet crescente, eodem vero imminuto etiam descendat, utut frigus sub vesperam e. g. capiat incrementa. Major enim est vis in pondere aeris externi condensati, quam in elatere illius interni valde rarefacti. Quæ etiam ratio est, quod non-

Ratio Phæn. 14. nunquam in hyeme, iis præsertim mensibus, in quibus ordinarie impetuosissimi sæviunt venti australes & occidentales, mercurius ad tantum præcipitatur spatium, ad quantum vix delabitur in æstate; & ex adverso, hac tempestate, a ventis æquali, sed opposita, vi concurrentibus & aerem coacervantibus, ad eandem fere altitudinem attollatur, ad quam ex iisdem causis pertingit in hyeme.

§. XII.

Ratio Phæn. 15. Vix aliud phænomenon magis sollicitos habuit doctos, aut in diversas adeo traxit sententias, quam mutatio tempestatum, cum Mercurii lapsu & ascensu connexa. Nostris vero ex principiis non adeo difficilis videtur resolutio horum effectuum. Scilicet eminentiorem occupat locum Mercurius dum cœlum per plures dies conspicitur defæcatum, quia hic cœli status ordinarie apud nos proficiscitur a Borea vel Subsolano.

Hi enim nostris in oris autores habentur serenitatis, quoniam nos ortum versus nullum mare, sed immensum terrarum spatium ad Chinam usque excipit. Versus septentrionem nobis equidem ultra Meklenburgum objicitur mare Balticum, attamen ea solum parte, ubi in maximas cogitur angustias, cui mox amplissimæ provinciæ Suecicæ & Norvvegicæ succedunt. Minus autem vaporum advehere posse ventos e terra quam e mari spirantes, res ipsa loquitur. Enim vero Boream & Subsolanum atmosphæram graviorem reddere ex §. 9. constat. Non igitur serenitas auget aeris pondus, sed ventus, cum quo illa hic locorum equidem regulariter, cum augmento autem ponderis atmosphæræ velut casu, conjungitur. Vnde fieri potest, ut idem Boreas Constantinopolim e Ponto Euxino convehat ingentem vaporum copiam, aut Aquilo & Cæcias, (*Nord Ost & Ost Nord Ost*) (quorum posterior per maris Baltici, prior insuper per sinus Bothnici, longitudinem huc tendit, apud nos cœlum spissis involvant nubibus, aut etiam tenuem dejiciant pluviam; Parisiis contra, quorsum non per mare Balticum, vaporum matrem, sed per Moscoviam, Poloniam, & Germaniam deferuntur, nubes dissipent & intemeratam producant serenitatem; & nihilominus, ingenti hac discrepantia non obstante, ubique augeant aeris pondus, per rationes in §. 9. expositas. Quapropter Anonymus, cujus supra sæpius mentionem fecimus, procul dubio Mariottii observationibus ad horizontem Parisinum restrictis deceptus est, ut certum terminum statuere sit ausus, quem si Mercurius attigerit, ubicunque locorum serenitatem polliceatur.

Ratio Phæn. 17.

Ratio Phæn 18.

§. XIII.

Ratio Phæn. 16.

Quod si porro ex §. 9. mente repetamus, Mercurii lapsum tunc potissimum valde notabilem esse, quan-

do ſpirant venti auſtrales & occidentales, aut inter utrosque medii, in promtu erit ratio, cur, Mercurio depreſſo, tempeſtas inquieta ſit & inconſtans. Hos enim ventos, ex oceano occidentali & mari mediterraneo huc transvectos, apud nos imbres nimbosque diſpenſare, auſtrumque in ſpecie tempeſtates truculentisſimas, fulmine & tonitru tremendas, progenerare, in vulgus notum. Ab Africo equidem, (*Sud West*) qui Hiſpaniam atque Galliam tranſit antequam noſtras appellit regiones, lætiorem olympi faciem expectamus; quia tamen, teſte Mariottio, cœlum Gallicum tegit nubibus, frequenter earum reliquiæ ad nos una cum ipſo migrant. Solent autem nubes ab auſtralibus actæ ventis præ cæteris ſpisſiores eſſe, quia æſtus meridionalis majorem excitat vaporum copiam. Quin & admodum probabile evadit, gravitate aeris, terram & aquam obſidentis, imminuta, vapores, & omnis generis exhalationes, inde tanto majori erumpere numero, & fieri accesſionem nubium; quemadmodum experientia docet e corporibus Recipienti cuidam incluſis, halitus ſpirituoſos non citra tumultum erumpere, ſi mediante Antlia pnevmatica ambiens ſubtrahitur aer. Non facile hæ nubes inſtar rorantis pluviæ deſtillant, ceu ſolent ex ſeptentrione ad nos delatæ, quas pondus aeris in ſublimiori ſuspenſas tenet ſitu, ſed in imbres nimbosque reſolvuntur. Vidimus enim in §. 5. aerem tanto ſpisſiorem & graviorem eſſe, quanto eſt terræ proprior, & tanto rariorem ac leviorem, quanto longius ab eadem recedit. Quod ſi ergo atmoſphæra extraordinariam acquirit levitatem, nubes in ſublimi & rarisſima ejus parte ſuſtineri nequeunt: hinc tanto profundius deſcendunt, ubi deinceps a calore aeris inferioris col- … liquatæ

liquatæ, vaporibus ventorum vi inter se collisis, inque majores guttas resolutis, agmine velut facto & turmatim præcipitantur in terram.

§. XIV.

Tametsi vero facile concipere liceat, quomodo australes venti convehant nubes, hæque se exonerent in imbres nimbosque, nec minus manifestum sit, nubes hasce non augere (uti quidem nonnullis visum,) aeris levitatem, cujus ex parte effectus sunt, præprimis cum levitas ista nubes non raro præcedat, & duret his sublatis, imo alibi cum intemerata serenitate sit conjuncta, (uti nos docent illustr. *Marsilii* Observationes in §. 12. cap. 2. citatæ) pariterque nubes frequentes sint, pondere aeris admodum aucto: id tamen multorum excruciavit clarissimorum virorum animos, quomodo cum tantis montibus aqueis, aeri nostro ingestis, hujus levitas consistere possit, cum aqua intra nubes contenta omnino fortius subjectam premere debeat atmosphæram, quam si illud spatium nudus replevisset aer. Enim vero, uti lubentes admittimus, aquam esse millies graviorem aere, ita non necessum putamus, ut concedamus, vapores in aere volantes eodem graviores esse. Siquidem commode cum *Edmundo Hallejo* talem concipimus vaporum genesin, quod viscosa aquæ puncta a calore in exiguas resolvantur vesicas. Quod si jam ejusmodi vesicula tantum expandatur, ut ejus diameter sit decuplum diametri puncti aquei; occupabit, vi principiorum Geometricorum, millecuplum nativi spatii, & consequenter erit tantillo aeris quoad pondus æqualis, imo eodem levior, si ejus tumor vel minimum augeatur. Possibilem vero esse talem aquæ distractionem, non negabit, qui cogitat ingentes illas bullas, quas

ex parvis guttis ſaponis diluti flatu oris formant pueri. Si quis autem vel maxime hanc vaporum originem, aut quod nubes ex ejusmodi conſtent veſiculis, in dubium vocare velit, nihilominus nulla neceſſitate urgemur, ut ſtatuamus, nubes fortius premere ſubjectam ſibi atmoſphæram, quam tantundem aeris præſtare poſſet; ſiquidem frequentiſſime accidit, ut gravius in leviori aſcendat, motu illius pondus ſuſpendente, ut ſuam vim exercere nequeat. Tale quid vero evenire circa nubes, vel inde clarum, quia feruntur impetu ventorum; nulla autem reddi poteſt cauſa, cur deſuper in illas impingant, cum ex adverſo multæ proſtent, cur credamus, id ab inferiori fieri parte. Equidem guttas ex plurium vaporum coalitione natas, & actu in terram ruentes, graviores eſſe aere, nullum eſt dubium: hæ tamen ſuo lapſu non magis aeris pondus augere poſſunt, quam lapis aquæ, per quam deſcendit in fundum; neque enim continuæ ſunt, aerque facile cedere & ad latus diffluere poteſt.

§. XV.

Ratio Phæn. 20. Cæterum quod imbre e nubibus excuſſo, imo in medio ejus lapſu, nonnunquam Mercurius notabiliter aſcendat, id quidem exinde eſt, quod tanta aquarum copia e nubibus deſcendente, aer undique affluat, occupaturus locum ab illa derelictum; ex quo facile ventus priori contrarius, h. e. ſeptentrionalis vel orientalis, oriri poteſt, cujus indicium eſt inſigne illud refrigerium, quod in tali caſu percipimus; cum ex adverſo continuatio tempeſtatis fervidioris documento ſit, ventum etiamnum ex calidiori ſpirare plagam. Enim vero boreales & orientales ventos, uti auſtralibus & occidentalibus opponuntur, ita oppoſitarum quoque tempeſtatum autores eſſe, ex hactenus dictis ſatis conſtat.

§. XVI.

§. XVI.

Vti porro lapſus & aſcenſus Mercurii a diverſis dependet ventis; ita, ſi illæ mutationes ſubitaneæ & enormes ſunt, ſignificant ventos oppoſitos, v. g. borealem auſtrali, aut hunc iſti immediate ſucceſſiſſe; quod ſi vero tales mutationes lento progrediuntur pede, excipiunt ſe ſolum collaterales, v. g. auſtralem occidentalis, occidentalem Corus &c. aut hi illos. Qualis vero eſt permutatio ventorum, talis quoque erit tempeſtatum ab illis dependentium. *Ratio Phæn. 19.*

§. XVII.

Quod denique aliquando extraordinarium Mercurii lapſum, reciprocumque aſcenſum, apud nos nulla comitetur aeris mutatio, ſed tempeſtas omnis deſæviat in vicinia, tanto minus debet videri mirum, quod venti raro integra perflant regna, ſed frequenter ſe anguſtis admodum continent terminis. Quod ſi ergo in vicinia procella quædam torrentis inſtar abripiat aerem, isve alias per flatus auſtrales, tempeſtatum autores, præter morem attenuatus fuerit, ut nubes non ſolum ſubſidere, ſed etiam delabi cogantur; a noſtris oris illuc confluet aer, ad defectum illius loci compenſandum. Quantum vero illuc digreditur, tantum noſtro aeri, tam in mole, quam in gravitate, decedit, ut hinc etiam Mercurium deſcendere contingat, donec compoſitis in vicinia motibus, velut domum redeat, aut adjacentium regionum aer ſuppetias ferat, Mercuriumque priſtino reſtituat ſtatui. *Ratio Phæn. 21.*

§. XVIII.

Ex hoc autem phænomeno ſponte ſequitur, ſi Barometrorum doctrinam ad ſummam perducere perfectionem, omniumque, quæ etiam contra regulas contingunt, effectuum rationem citra errandi periculum

red-

reddere conamur, omnino neceſſum eſſe, ut non ſolum intueamur aëris ſtatum prout apud nos ſe habet, ſed etiam advertamus, qualis in circumſtantibus deprehendatur regionibus. Quod commodiſſime obtineri poteſt, ſi docti ſocias jungant operas, & per plures provincias, imo regna contermina, diſperſi, eodem tempore, & quantum fieri poteſt, Barometris eodem modo adornatis, annotent, non ſolum Mercurii in Barometris lapſum & aſcenſum, ſed etiam incrementa ac decrementa caloris & frigoris, ope Thermometrorum, nec non cœli ſtatum ſerenum, nubilum, nebuloſum, pluvioſum, ipſius pluviæ quantitatem & durationem, præprimis vero, ventorum plagas & impetum, non ſolum eorum, qui per inferiorem vehuntur aerem, quod aplüſtria docere poſſunt, (quanquam hic quoque circumſpectione opus, ne decipiamur,) ſed eorum quoque, qui in ſuperiori regnant aere, quos nubium prodet curſus. Quales equidem obſervationes hactenus inſtituimus & porro ſumus continuaturi, ut noſtram ſymbolam ad tempeſtatum doctrinam magis excolendam conferamus. Inſeruiſſemus etiam huic diſſertationi, ſpeciminis loco, Diarium Meteorologicum præcedentis anni, niſi ejus paginæ jam præter opinionem creviſſent ſub manibus, & abitum maturans Reſpondens nos feſtinare & breves eſſe jubeat. Quod ſi poſt hæc plures ejusmodi Ephemerides obſervationum in diverſis locis inſtitutarum, in publicum emiſſæ, inter ſe conferantur, plena demum lux phænomenis Barometricis affulgebit, & etiam ea, quæ extra ordinem contingunt, nosque non raro admodum tenent ſuſpenſos, evadent clariſſima.

DIU



J. J.

DIU multumque Ecclesiam Christianam afflixit controversia de Paschate rite celebrando. Equidem cum in sacro novi fœderis codice nec ab optimo maximo Salvatore nostro, nec ab Apostolis, quicquam de hoc Festo legatur statutum, fieri vix potuit, quin aliqua discrepantia circa tempus & ceremonias nasceretur, dum diversæ Ecclesiæ, in locis dissitissimis, a diversis Apostolis aut Episcopis, sibi mutuo non subiectis, fundatæ, ejus celebrationem, consiliis inter se non communicatis, pro suo quælibet arbitrio, citius serius, pio zelo decernerent. Tanto æquius itaque erat ut, humanæ sortis memores, aliorum libertatem, ceu in pluribus aliis rebus, ita in hoc quoque negotio, salutem fidemque non attinenti, placido ferrent animo, quos infinitus Christi amor & misericordia fratres esse voluit; accedente præsertim serio mandato divino, huc imprimis quadrante, *Galat. IV. 9. 10. Coloss. II. 16.* Et sane quam diu aberat fastus & dominandi libido, ejusmodi varietas amori fraterno non videbatur obstare; cujus rei luculentum documentum præbuerunt Polycarpus Johannis Evangelistæ discipulus, & Anicetus Episcopus Romanus, qui inter se

coram de hac ipsa controversia collocuti, in pace & mutuo amore discesserunt, etsi neuter alteri suum morem Paschalia sacra peragendi persuadere poterat, teste *Irenæo* in *Epistola ad Victorem I. Papam* data, quam habet *Eusebius Histor. Eccles. lib V. cap. XXIV.* Ubi autem dominatus Papalis cristas erigere cœpit, hæc ipsa materia aptissima videbatur, cujus occasione imperium in reliquos orbis Episcopos exerceret.

Huc autem redibat tota controversia. Asiatæ, teste *Eusebio Hist. Eccl. lib. V. cap. XXII.* (*Athanasius*, in *Epistola de Synodo Arimini & Seleuciæ*, specialiter Syros, Cilicios & Mesopotamios nominat,) Pascha quotannis celebrabant Luna XIV mensis Nisan, adeoque eodem die, quo apud Judæos *inter duas vesperas erat Pascha Domini*, ut loquitur Scriptura S. *Levit.* XXIII. 5. h. e. in cujus vespera, quæ initium sequentis diei constituebat, mactabatur & comedebatur agnus Paschalis; quos hinc Quartadecimanos, τεσσαρεσκαιδεκατίτας, vocabant. Allegabant autem consuetudinis huius auctorem Johannem Evangelistam, Philippum, unum e septem Diaconis, Polycarpum Johannis discipulum & martyrem, aliosque, qui hunc morem observarint. Ex adverso maxima pars Ecclesiæ occidentalis, cum quibusdam aliis, ut evitarent communionem cum Judæis, sacra Paschalia peragebant die Dominica, prædictam Lunam XIV proxime insequente, hocque institutum acceptum referebant Petro & Paulo Apostolis. Montanistæ autem persuasi æquinoctium vernum cum XXIV Martii perpetuo connexum esse, decimo quarto abhinc die, quiscunque is intra septimanam fuerit, solennia Paschalia instituebant. Galli denique veteres, *quacunque die VIII. Kalendarum Aprilis fuisset, quando Christi resurrectio fu-*

isse

iſſe tradebatur, *Paſcha ſemper celebrabant* referente *Beda*, de *Ratione Tempor. cap. XLVII.* Quod *Epiphanius Hæreſ. L.* etiam de Cappadocibus narrat.

Cum itaque Victor I. imperante Septimio Severo, anno CXCIV ad dignitatem Papalem evectus, reliquas orbis Chriſtiani nationes in ſuam ſententiam adigere conaretur, non deerant ſpecioſa nomina. Quid gratius concordia? Quid æquius, quam ut uno ore, eodemque tempore, beneficia Salvatoris celebrent, qui eorum facti ſunt participes, ne, dum unus luget mortuum, alter exultet ob ejus reſurrectionem. Magna omnino eſt auctoritas Petri atque Pauli, qui Romani moris laudabantur ſtatores. Nec eſt de nihilo Chriſtianos celebrare πάσχα ἀναστάσιμον, non σταυρώσιμον, hanc in Paſcha Judæorum, illam autem incidiſſe in Dominicam proxime inſequentem; decere adeo ut in perpetuam rei memoriam annuatim eodem colatur die. Sed & fiſtula primum dulce canebat. Non ſolum enim Victor ipſemet Romæ Concilium coegit, ſed etiam, referente *Euſebio loc. cit.* blande cum aliis egit, & Theophilo Cæſarienſi, Narciſſo Hieroſolymitano, Palmæ Ponti, Bacchillo Corinthi, Irenæo Lugduni in Gallia plurimisque aliis Epiſcopis, auctor extitit, ut ſuo quilibet loco Synodum de hac cauſa inſtituerent, & hoc negotium accuratius expenderent; quaſi libertatem examinandi hanc controverſiam, & quid videatur ſtatuendi, ſingulis vellet integram; qui hinc etiam, re cum vicinis Epiſcopis & Presbyteris communicata, literis Synodalibus Victori ſignificarunt, quod in Feſto Paſchali cum Romanis conſenſerint.

Tot vero Eccleſiarum applauſu animoſior factus Victor, mox imperioſius cum reliquis Aſiæ Epiſcopis

 egit,

egit, additis minis, ut in eandem ſententiam deſcenderent. Et cum Polycrates Epiſcopus Epheſinus, habita Synodo, in qua Epiſcopi magno numero confluebant, ſuo & Collegarum nomine ad Victorem ſcriberet, ſe nullis mandatis aut minis adigi poſſe, ut majorum ſuorum morem circa ſolennia Paſchalia deſererent, nec contemnendas adderet rationes, quæ ap. *Euſeb. l. cit. c. XXIII.* videri poſſunt: eo tandem impotentiæ proceſſit Victor, ut in medio perſecutionum truculentiſſimarum æſtu, quem ſub gentilibus Imperatoribus ſæpe ſuſtinere cogebatur Eccleſia Chriſtiana, non veritus ſit internum excitare bellum, & tot inſontes Eccleſias anathemati ſubjicere. Tametſi vero Irenæus Lugdunenſium Epiſcopus, qui cæteroquin in doctrina de Paſchate cum ipſo ſentiebat, hominem graviter objurgaret & in prolixa Epiſtola, quam exhibet *Euſebius loc. cit. c. XXIV* multa ponderoſa afferret argumenta, ob quæ Aſiatæ mitius tractandi, nec a communione Eccleſiæ excludendi ſint; non tamen impetrare potuit, ut fulmen ſemel emiſſum retraheret.

Ab eo igitur tempore ingens ſchiſma erat in Eccleſia, & animi in dies magis exacerbabantur; ut hinc Conſtantinus M. Eccleſiæ pacem redditurus, hanc alteram voluerit eſſe cauſſam, quæ in primo iſto œcumenico Concilio Nicææ coacto tractaretur. Quia vero ipſemet hactenus Romanorum erat ſecutus inſtitutum, ſua auctoritate id obtinuit, ut omnes Epiſcopi Nicææ congregati idem adprobarent. Ut vero etiam reliquos non ſolum Epiſcopos qui aberant, ſed imprimis Eccleſias & plebem, priſtinæ conſuetudinis tenaciſſimam, in eandem pertraheret ſententiam, *prout in ſe receperat*, prolixam ad eos Epiſtolam ſcripſit, in qua Concilii conſen-

ſenſum indicat, ſimulque monet, indecorum eſſe, ut alii jejuniis (quæ ad primum usque Paſchatis diem durabant) vacent, alii convivia agant; æquum contra, ut conſuetudinem Romæ, in Italia, Africa, Ægypto, Hiſpania, Gallia, Britannia, Lybia, univerſa Græcia, diœceſi Aſiatica, Pontica & Cilicia, adeoque majori parte orbis Chriſtiani, receptam, etiam reliquæ Eccleſiæ pauciores admittant; utque ad hoc tanto proniores ſint, Judæos, omnemque cum illis communionem, exoſos reddere conatur, quaſi opprobrium eſſet genti Chriſto deditæ, in re tanti momenti cœcos ſequi duces, hoſtes nominis Chriſtiani, illisque occaſionem præbere jactandi, quaſi ſine illorum diſciplinæ ſubſidio ne quidem ſacra noſtra legitimo tempore peragere queamus, cum tamen ipſimet adeo hallucinentur, ut nonnunquam bis in anno Paſcha recolant: ceu hæc & plura alia legi poſſunt in Epiſtola Conſtantini, quam habet *Euſebius in Vita Conſtant. libr. III. cap. XXVI. XXVII. XXIIX. Socrates libr I. c. VI. Theodoretus lib. I. c. X Gelaſius Cyzicenus in Actis Concil. Nicæni c. XXXVII.*

Sic ergo tandem ex unanimi decreto Concilii Nicæni atque auctoritate Conſtantini M. ſtatutum, Paſcha poſt hæc ab Eccleſia Chriſtiana celebrandum eſſe Dominica, quæ ſequitur Lunam XIV Menſis Niſan. Qui mos cum hodienum ubivis gentium vigeat, a Paſchate autem reliqua Feſta Eccleſiæ mobilia, & feries Evangeliorum Dominicalium, adeoque cultus Dei publicus, maximam partem dependeat; lubet de iſto Decreto, velut BASI TOTIVS COMPVTI ECCLESIASTICI, & quo pacto illud executioni dari poſſit vel debeat, diſpicere paulo uberius.

Equidem optandum quam maxime, ut auguſtiſſimi

mi hujus consessus gesta integra ad nos pervenissent, ut de ejusdem decreto in hac causa notitiam tanto pleniorem habere queamus. Sed nec in Canonibus Concilii Nicæni passim prostantibus, nec in Commentario Actorum a Gelasio Cyziceno conscripto, nec in Athanasii epistolica narratione de Concilio Nicæno, nec in Eusebii Historia Ecclesiastica, aut vita Constantini, ulla ejus rei extat mentio, cum tamen postremi duo Scriptores præcipuas fere in hoc Concilio, cui intererant, tenuerint partes. In Epistola Patrum Synodali quam nobis *Socrates Hist. Eccl. lib. I. cap. VI. Theodoretus Hist. Eccl. l. I. c. XI. & Gelasius loc. cit. cap. XXXIV.* exhibent, hæc paucissima continentur: Εὐαγγελιζόμεθα ὑμῖν περὶ τῆς συμφωνίας τοῦ ἁγιωτάτου πάσχα, ὅτι ὑμετέραις εὐχαῖς κατωρθώθη καὶ τοῦτο τὸ μέρος. ὥστε πάντας τοὺς ἐν τῇ ἑῴᾳ ἀδελφοὺς τοὺς μετὰ τῶν Ἰουδαίων τὸ πρότερον ποιοῦντας, συμφώνως Ῥωμαίοις καὶ ὑμῖν, καὶ πᾶσιν ἡμῖν τοῖς ἐξ ἀρχαίου μεθ᾽ ὑμῶν φυλάσσουσι τὸ πάσχα, ἐκ τοῦ δεῦρο ἄγειν τὴν ἁγιοτάτην ἑορτὴν τοῦ πάσχα, i. e. *Lætum etiam nuncium vobis offerimus de consensu omnium in celebrando sanctissimo Festo Paschatis, quod ea res etiam vestris precibus rite constituta est. Ita ut omnes fratres in Oriente, qui antea Judæos imitari consueverant, jam deinceps cum Romanis & vobis & omnibus nobis, qui eundem morem vobiscum primis temporibus in eo recolendo tenuimus, sanctissimum Festum Paschatis concordissime celebraturi sint.* Neque in Constantini Epistola supra citata aliud quid continetur quam adhortatio, ut missos faciant Judæos, & omnes uno eodemque die cum Romanis Festum Paschale peragant. Vt adeo videatur Concilium specialem modum determinandi genuinum tempus non adeo curasse. Quin potius, cum hoc negotium, ut se-

ſequentia docebunt, requirat hominem in Aſtronomia haut leviter verſatum, tum temporis vero ſtudia mathematica in toto terrarum orbe nullibi magis florerent quam Alexandriæ in Ægypto, ſapientisſimo conſilio, referente S. *Cyrillo in Prologo*, & *Beda de Rat. Temp. cap. XLVI*, totam hanc curam demandarunt Epiſcopo Alexandrino, ut is quotannis calculo accurate inquireret tempus Paſchale, illudque mature præcipuis orbis Chriſtiani Archiepiſcopis per Epiſtolam indicaret, qui hoc porro reliquis ſibi ſubjectis ſacrorum antiſtitibus, & ſic univerſæ Eccleſiæ Chriſtianæ, in tempore ſignificarent. Vt adeo vel hoc nomine ſuſpecta & tantum non pugnantia ſint, quæ ſcriptores poſteri, propriæ, ut poſthæc apparebit, inſervientes cauſæ, *Dionyſius Exiguus* in *Epiſtola ad Petronium*, &, ejus veſtigia premens, Beda pasſim inculcant, ac univerſo pene mundo perſuaſerunt, quaſi ſcilicet Concilium Nicænum decreverit Æquinoctium vernum perpetuo cum XXI Martii connexum eſſe, *& ab VII Idus Martii, usque in die Nonarum Aprilium, natam Lunam, facere primi Menſis exordium; & a XII die Kal. Apr. usque in XIV Kalendas Majas Lunam XIV ſolertius inquirendam.* Neque enim his ſtantibus neceſſarius adeo aut utilis, posſibilisve accurarior calculus fuiſſet, ut ex ſequentibus conſtabit. Id tamen negari non poteſt in Synodo Cæſarienſi ad inſtinctum Victoris I Papæ a Theophilo ejus urbis Epiſcopo habito, narrante *ap. Euſebium Hiſtor. Eccleſ. lib. V. cap. XXII.* laudato Theophilo in Epiſtola Synodali, *conſtitutum, ut ab XI. Kal. Aprilis usque ad XII. Kal. Maji Paſcha deberet obſervari, & nec antea nec poſtea cuicunque limites transgrediendi ſit facultas.*

Inte-

Interim per hactenus dicta illud ſaltem patet, fundamentum totius computi primarium eſſe diem, quo Paſcha Judæorum ex ordinatione divina eſt peragendum, quia Dominica illum proxime conſequens, juxta Romanorum traditionem, Paſchati Chriſtianorum ſacra eſſe debebat. Inſtitutio autem Paſchatis Judaici continetur *Exodi XII.* & repetitur Lev. XXIII itemque Numer. IX & XXVIII. ubi tamen, qua tempus, a Deo id unice ſtatutum, ut die XIV menſis primi, qui & frequenter dicitur Niſan, ſub veſperam, mactent & commedant agnum Paſchalem, & inſequentes ſeptem dies ſacras habeant. Ritus iſti circa agnum Paſchalem ex præſcipto divino obſervandi in Scriptura ordinarie Paſcha, diesque, in cujus veſpera adhibentur, Paſchalis, ſeptem vero illam veſperam immediate conſequentes, Azymorum dies audiunt, utut hodie, quia inter Judæos exules nefas habetur agnum Paſchalem alibi quam Hieroſolymis mactare, aut comedere, Azymorum dies, qui ſoli apud ipſos in uſu ſunt, Paſchatos nomine venire ſoleant.

Ante omnia igitur expendendum, quisnam ſit ille menſis primus ſive Niſan, a quo principio deducatur, & quænam Luna XIV dicatur. Conſtat autem inter omnes, & ex ipſo Moſe partim manifeſtum, Judæorum menſes fuiſſe Lunares, alternatim XXX & XXIX dierum, quorum XII annum communem, XIII annum embolimæum conſtituunt. Neque tamen hos ſuos menſes auſpicabantur ab ipſo Novilunio, ſed ab illa veſpera, (Judæos enim dies ſuos a veſpera incepiſſe, notius eſt quam ut dici debeat,) qua ante Solis occaſum ſe iterum conſpiciendam exhibebat: uti modum & ſolennitatem, qua olim Synedrium magnum in menſe inchoando

ando utebatur, qualesque testes de Luna primum visa fuerint requisiti, donec suum מקודש *Initiatus esto*, proclamavit, fuse describit *R. Mose Maimonides* in libro *de Initiatione Novilunii*, quem non ita pridem, sub directione celeberrimi *Danzii* nostri, latinitate donavit Cl. *Witterus*. Hodie equidem, postquam Judæi per totum terrarum orbem sunt dispersi, operosissima illa ratio mensem initiandi, prorsus impossibilis est, ideoque computum ad meridianum Hierosolymitanum alligatum, in subsidium vocant, & hinc ab ipso Novilunii die menses inchoant, modo illud juxta ipsorum calculum accidat ante meridiem, persuasi enim sunt Lunam intra sex horas tantum luminis acquirere, ut videri queat circa vesperam: alioquin si illud cadit in tempus pomeridianum, initium mensis itidem in sequentem conjiciunt diem.

Enimvero si non ab ipso Novilunio, sed a vespera illius diei, quo Luna ante Solis occasum novo lumine prædita conspicitur, demum principium sumit mensis, utique decimus quartus ejusdem dies, seu, ut vocant, Luna XIV, erit dies Plenilunii; saltem ordinarie, & plerumque; quoties scilicet hoc principium a momento Novilunii ultra XVIII horas distat; Est enim in vulgus notum Lunationem complecti dies XXIX. horas XII. min. 44. adeoque Plenilunium a Novilunio, motu medio, abesse d. XIV. h. XVIII. m. 22. Atque hæc omnino mens fuit Judæorum pariter & Computistarum antiquissimorum e Christianis. Sic enim Aristobulus, unus e LXX Interpretibus, qui ad Ptolomæi Philadelphi nutum scripturam S. Vet. Test. in Græcam transtulerunt linguam, apud Anatolium, citante *Eusebio Hist. Eccles. Lib. VII. c. 26.* ait δοθείσης τε τῆς τῶν διαβατη-

διαβατηρίων ἡμέρας τῇ τεσσαρεσκαιδεκάτῃ τοῦ μηνὸς μεθ' ἑσπέραν, ἐστήξεται μὲν σελήνη τὴν ἐναντίαν κατὰ διάμετρον τῷ ἡλίῳ στάσιν, ὥσπερ ἔξεστιν ἐν τοῖς πανσελήνοις ὁρᾶν, *cum Paschatos festum XIV. die mensis post vesperam statutum sit, Luna tunc Soli diametraliter opponetur, sicut in Pleniluniis videre est.* Et *Philo Judæus lib. de vita Mosis* τῷ δὴ μηνὶ τούτῳ inquit, περὶ τεσσαρεσκαιδεκάτην ἡμέραν, μέλλοντος τοῦ σεληνιακοῦ κύκλου γίνεσθαι πλησιφαοῦς, ἄγεται τὰ διαβατήρια δημοφανὴς ἑορτή, *hoc ipso mense circa XIV. diem, quando lunaris orbis ad plenilunium accedit; instituitur Paschatos publica solennitas.* Inter Christianos vero *Theophilus*, Episcopus Alexandrinus, adeoque Decreti Nicæni quoad Pascha executor, in *Prologo ad Imperat. Theodosium de S. Paschate*, scribit ἐν δὲ τῇ τεσσαρεσκαιδεκάτῃ ἡμέρᾳ τοῦ μηνὸς τοῦ πρώτου ἐπιτηρεῖσθαι τὸ Πάσχα συνέταξεν, οὐκ ἄλλου τοῦτο χάριν, ἢ ἵνα κατὰ μίμησιν τοῦ τῆς σελήνης φωτὸς πλήρη τὸν ἴδιον κύκλον ἐχούσης, τὸν μὲν τῆς διανοίας φωστῆρα ἡμεῖς τέλειον ἔχοντες, ἐν σκότῳ ἁμαρτίας μὴ διατρίβωμεν. *in XIV. autem die ipsius mensis observari Pascha præcepit, non propter aliam causam nisi propter similitudinem Lunæ, quæ tunc in fulgore plenum habet discum proprium, ut nos quoque perfectum splendorem fidei & sensus gerentes, a peccati tenebris segregemur.* Clarius adhuc *Cyrillus*, itidem Episcopus Alexandrinus, Theophili nomine de hoc negotio disserit in *Prologo*, quem una cum præcedente, in *Appendice operis de Doctrina Temporum*, publici juris fecit *Dion. Petavius. Ita*, ait, *XIV. Lunam vult videri in cœlo Theophilus, ut pleno orbis circulo eodem momento oriatur quo occidit Sol, eademque nocte transacta Luna occidente Sol oriatur.* Ejusdem sententiæ fuit quoque *Victorius.* Sic enim is in *Præfatione Paschalis festi* ad Papam Hilarium: *Si dies Sabbathi plenilunium esse contigerit & consequenti Domini-*

minico Luna XV reperiri, eadem hebdomade transmissa in alterum diem dominicum, id est Lunam XXII. transferri debere pascha. Quibus in verbis omnino evidenter asserit quod Plenilunium immediate præcedat Lunam XV. adeoque consistat in Luna XIV. Et paulo post de Theophyli cyclo agens addit: *Hoc regulariter cauteque custodiens, ne ante XII. Kal. Aprilis Plenilunium, id est Luna XIV. huic definiendo sacramento patiatur apponi.* Nec dubium *Bedam*, &, quem ubivis sequitur, *Dionysium Exiguum*, ejusdem opinionis fuisse, cum præsertim *de Rat. Temp. cap. 43.* probet, mensem non a Novilunio, sed a luna primum visa, inchoari; ut adeo non opus sit in præsenti loco eorum adducere verba.

Satis itaque evictum puto Lunam XIV. non solum ex mente veterum Judæorum, sed etiam Christianorum, qui Concilio Nicæno erant proximi, quibusque interpretatio & executio Decreti Nicæni incubuit, esse ipsum Plenilunii diem, utut hoc lubens largiar, ipsos non magis quam Judæos efficere potuisse, ut Luna XIV. in ipsorum cyclis diem Plenilunii præcise semper attingat, cum hoc naturæ rei repugnet, ceu inferius dicenda ostendent. Ut adeo frustra sint Pontificii, qui ex collatione calculi astronomici cum ipsis cyclis, ut causæ suæ vulneratæ patrocinium quærant, evincere conantur, ipsos sibi non satis constare, aut aliud verbis proferre, aliud re ipsa præstare.

Superest ut doceamus, quisnam sit mensis primus seu Nisan, cum ejus rei ignorantia, vel potius theoriæ non satis accurata applicatio ad praxin, innumeras dederit lites. Vt vero paucis hoc exponamus, is pro primo, sive mense Nisan, habendus, cujus ini-

tium est æquinoctio verno proximum, sive, quod idem, cujus Luna XIV. vel in ipsum æquinoctii idem cadit, vel illum proxime excipit. Quodsi vero Luna XIV. æquinoctium unico saltem die antevertit, tunc is mensis non primus sequentis, sed ultimus præcedentis anni censetur; quem in finem XII mensibus ordinariis prædicti anni, ubi opus, decimum tertium sive embolimæum superaddunt. Equidem *Maimonides loc. cit. cap.* IV. scribit tunc demum, juxta Judæorum morem, mensem præcedenti anno annumerari, si æquinoctium in ejus Luna XVI. aut ultra deprehenditur. Sed hic mos pro ul dubio originem duxit ex ignorantia genuinæ sedis æquinoctii verni, ob quam eidem biduum dare maluerunt, ut, si æquinoctium per observationes aut calculum, in Lunam XVI conjiciatur, tanto certiores sint, quod Lunam XIV. non anticipet, adeoque non sine causa intercalatio instituatur; uti ex simili ratione voluerunt, ut, qui de initio mensis sunt dubii, Neomenias festum per biduum celebrent, ut scilicet certi sint se verum initium non prætervidisse.

Enimvero peperit hoc institutum errorem ipsis a Constantino M. in Epistolis supra citatis, & a veteri Ecclesia, valde exprobatum, quod nempe hac ratione aliquando ante æquinoctium, & sic in uno anno bis Pascha peregerint, in sequente autem illo caruerint prorsus. Quod enim Judæis alias non licuerit Pascha celebrare alia Luna XIV, quam quæ vel in æquinoctium vernum cadit, vel illud proxime excipit, adeoque Sole in Arietis signo actu constituto, non solum ex Ecclesiæ Christianæ antiquioris unanimi consensu, quæ, ceu dixi, tanquam extremæ dementiæ signum hoc eis objecit, quod nonnunquam contra propria princi-

pia

pia ante æquinoctium Paſcha agant; ſed etiam ex genuinæ antiquitatis ſcriptoribus Judaicis patet. Sic enim *Joſephus* ait *Antiq. Judaic. Lib. III. cap. X.* τῷ δὲ μηνὶ τῷ ξανθικῷ, ὃς Νισὰν παρ' ἡμῖν καλεῖται καὶ τοῦ ἔτους ἐστὶν ἀρχὴ, τεσσαρεσκαιδεκάτῃ κατὰ Σελήνην, ἐν κριῷ τοῦ ἡλίου καθεστῶτος, τούτῳ γὰρ τῷ μηνὶ τῆς ὑπ' αἰγυπτίοις δουλείας ἠλευθερώθημεν, καὶ τὴν θυσίαν ἣν τότε ἐξιόντας αἰγύπτου θῦσαι προεῖπον ἡμᾶς, Πάσχα λεγομένην, δι' ἔτους ἑκάστου θύειν ἐνόμισε, i. e. *menſe autem Xanthico, qui noſtris Niſan vocatur, & annum exorditur, Luna quarta decima, Sole Arietem obtinente, quandoquidem hoc menſe a ſervitute Ægyptiaca liberati ſumus, ſacrificium quod tunc exeuntes feciſſe nos diximus, Paſcha nominatum, quotannis inſtaurare lege jubemur.* Pariter ſupra laudatus Ariſtobulus apud *Euſebium loc. cit.* dicit: ὡς εἴη ἐξ ἀνάγκης τῇ τῶν διαβατηρίων ἑορτῇ μὴ μόνον τὸν ἥλιον τὸ ἰσημερινὸν διαπορεύεσθαι τμῆμα, καὶ τὴν Σελήνην δὲ, *quod in feſto Paſchatos non ſolum Sol neceſſario debeat moveri in ſigno æquinoctiali, ſed etiam Luna.* Et quidem ἔσονται δὲ, ὁ μὲν, κατὰ τὸ ἐαρινὸν ἰσημερινὸν ὁ ἥλιος τμῆμα. ἡ δὲ, ἐξ ἀνάγκης κατὰ τὸ μετοπωρινὸν ἰσημερινὸν ἡ σελήνη, *Sol ſignum æquinoctiale vernum, Luna autem æquinoctiale autumnale, neceſſario occupabit.*

His ita demonſtratis, evidens eſt, Paſcha Chriſtianorum ex mente Concilii Nicæni rite celebrari Dominica, quæ ſequitur Plenilunium ab æquinoctio verno proximum. Quod etiam *Epiphanius Hæreſi LXX Audianorum*, his paucis complectitur: Ἐκ τριῶν γὰρ συνέστηκεν ὁ τοῦ Πάσχα σύνδεσμος, ἔκ τε τοῦ ἡλιακοῦ δρόμου, διὰ τὴν Κυριακὴν καὶ τὸν μῆνα, ἔκ τε τοῦ Σεληνιακοῦ δρόμου, διὰ τὸ κατὰ τὸν νόμον, ὅπως ἐν τῇ τεσσαρεσκαιδεκάτῃ τῆς σελήνης τυθῇ τὸ Πάσχα, ὡς εἶπεν ὁ νόμος. οὔτε οὖν δύναται ἀχθῆναι ἐὰν μὴ ὑπερβῇ Ἰσημέρια. *Tria enim ſunt præcipue quibus Paſchatis celebritas alligatur. Solis imprimis curſus prop-*

 ter

ter Dominicam ac mensem. Tum Lunæ itidem cursus, idque propter legem, quæ decima quarta Luna imolari Pascha præcipit: Itaque neque celebrari ante potest, quam Æquinoctium transiit. Quare Episcopi Alexandrini, cui hanc provinciam a concilio demandatam fuisse, supra audivimus, cura primum in eo consistebat, ut annuatim tempus æquinoctii, & hoc proxime excipientis Plenilunii, accurate inquireret; neque enim semper in eadem consistunt die aut hora. Enimvero accuratissima, quæ quidem in humanas vires cadit, inquisitio communi omnium consensu est, quæ fit calculo astronomico, h. e. juxta præstantissimorum cujusvis ævi Astronomorum Tabulas instituto; Atque regiæ huic viæ laudatos Episcopos primum institisse, testis est *Beda l. c.* Utinam vero eandem calcassent diutius. Sed multa concurrerunt, quæ ipsos induxere, ut deflecterent ad diverticula, primo intuitu plana magis & minus spinosa, at periculosiora, in quibus tandem inscii & inviti incidebant in præcipitia errorum & confusionum, e quibus ecclesia Christiana ad nostram usque ætatem eluctari non potuit. Labor ipse difficultate notabili non carebat, dubiumque videbatur, num posthæc, crescente in dies barbarie, etiam Alexandriæ reperiri queat vir, pietate & doctrina Christiana eousque eminens, ut Episcopi munus tueri queat, & insimul in mathesi ita exercitatus, ne qui universæ Ecclesiæ prælucere debebat, ipsemet alienis videat oculis. Sed & modus publicandi terminum Paschalem admodum molestus erat. destituebantur enim arte typographica, cujus subsidio Pascha, una cum serie festorum mobilium & sacrorum publicorum, in tabellam, velut Calendarium quoddam, relatum, in

sufficienti copia typis exprimi, & in notitiam Ecclesiæ deferri potuisset; Scribæ vero in numeris facile committebant errorem, multarum litium matrem. Et tot centena, imo millena millia, exemplarium, quot pro universa Ecclesia Christana, tum temporis nova in dies incrementa capiente, sufficerent, nec tam cito scribi, nec, ob cursuum publicorum defectum, ad loca etiam remotissima, tam cito pervenire poterant, ut, juxta morem apud plerosque receptum, in die Epiphaniorum ejusmodi directorium sacrum publice in templo suspendi fuisset possibile, si vel maxime secundum *Canonem LXXVI Concilii Carthaginensis*, sub Arcadio & Honorio Imperatoribus habiti, annuatim X. Kalend. Septembris dies Paschalis determinaretur. Neque tamen vel Calendaria prostabant qualia hodie possidemus, vel Ephemerides, e quibus sibi prospicere potuissent Pastores rerum astronomicarum imperiti, & a gentium cultiorum consortio longe segregati.

Accedebat denique, quod vel primo dicendum erat loco, quod non obstante constitutione Nicæa, directionem hujus negotii Alexandrinis unice vindicante, primis statim annis, privato ac temerario hominum novitati studentium ausu, hinc inde cycli sint in subsidium vocati. Cum enim jam aliquot ante Christum natum seculis Eudoxus, Cleostratus, Harpalus, Meton, Calippus, Hipparchus, aliique in ea fuerint opinione, post annorum aliquot decursum novilunia & plenilunia ad pristinas redire sedes, utut in numero annorum & dierum talis Periodi aut Cycli, ut vocant, Lunaris determinando inter se dissentiant; & Judæi quoque, ut vult *Epiphanius Hæresi LI Alogor.* jam sub imperio Syro-Macedonico cyclo LXXXIV anno-

annorum, h. e. ex Periodo Calippica & *ὀκταετηρίδε* compoſito, ad Paſcha, vel potius, ut puto, tempus Novilunii rite indagandum ſint uſi, ut ſcirent quando obſervatores novæ lucis ſint emittendi, (ad hoc enim ipſos olim calculo uſos, fatetur ſupra laudatus Maimonides;) factum etiam, ut ante Concilii Nicæni tempora, cum Eccleſia Chriſtiana in hac re genuino directorio prorſus deſtitueretur, Hyppolitus Martyr, Arabum Metropolitanus, ſub Alexandro Severo, circa annum Chriſti CCXX, ut narrat *Iſidorus Hiſpalenſis Lib VI Origin. cap. XVII.* itemque Anatolius Epiſcopus Laodicææ, cujus ætatem *Voſſius de Scient. Mathem. cap. LXVII.* ad annum Chriſti CCXXXVIII refert, de ejusmodi cyclo, & hic quidem ſpecialiter *ἐννεαδεκαετηρίδε* Metonis, ad Terminorum ſive Pleniluniorum Paſchalium inveſtigationem, applicando, docte commentati ſint, teſte *Euſebio Hiſt. Eccleſ. Lib. VII. cap. XXVI.* Quin ipſe Euſebius, etſi concilio Nicæno interfuerit, ejusque adeo placita ſatis habuerit perſpecta, de cyclo Paſchali ſcripſit, imo *a Beda de Rat. Temp. c. XLII.* pro auctore cycli decemnovennalis, licet falſo, habetur. Cumque Judæi præ cæteris in hoc negotio ſapere crederentur; Latini, h. e. Jtali, Hiſpani, Galli, Britannique veteres, non ſunt veriti horum cyclum LXXXIV annorum amplecti, quem ideo poſtea cyclum Latinorum veterem dixerunt.

Cum itaque tot cyclis, in ipſis principiis diſſentientibus, animi Chriſtianorum, quorum alii hunc, alii alium, contra Nicæna ſtatuta, univerſum orbem Chriſtianum in hoc negotio unice deciſo Alexandrino ſubjicientia, ſequebantur, valde turbarentur & ſubinde in Paſchate peragendo nova oriretur diſcrepantia; Imperator

rator

rator Theodosius M. de pace & tranquillitate Ecclesiæ sollicitus, ad Theophilum Archiepiscopum Alexandrinum scripsit, ut totum hoc negotium clare & perspicue exponeret, & sic majori confusioni obviam iret. Hic satisfacturus petitioni optimi Principis, cum videret plurimorum animis tantam insidere cupiditatem sciendi futura, speciatim tempus paschale, ut cycli, quorum ope id jucundo compendio investigari posse persuasissimi erant, ex ipsorum manibus tolli nequeant, insuper perpenderet difficultates ante allatas: ipsemet tandem cyclum CCCCXVIII annorum condidit, in quibus singulis annotatum tempus Paschale. Nihilominus effectu sperato caruit hic labor. Addit enim, qui hæc nobis narrat, *Cyrillus in Prologo* supra cit: *Quoniam jam illi diversi cycli per totum orbem disseminati, etiam nostrorum animos inconcusse possederunt*, *iste*, Theophili, *qui nuper est editus, vix ad paucos potuit pervenire*; ad quos autem pervenit, illum vix satis intellexere, quia, uti pergit, *nimia subtilitate pene omnes sensus excessit.* Vnde ipse Cyrillus novum & faciliorem cyclum confecit, vel potius prolixum Theophili cyclum, levi mutatione facta, & *unum tantum assem in quibusdam annis, propter rationes bissexti, adjiciendo*, in breviorem XCV annorum, ab anno Christi CCCCXXXVII usque ad DXXXII extensum, contraxit, eam ob causam, *Ne forte quadringentorum XVIII annorum infinita congeries, aut fastidium cognoscendi, aut pigritiam describendi, quibusdam afferret.*

Enim vero ne hac quidem ratione concordia circa festum Paschale inter Christianos rediit. Vti enim ipse Cyrillus in Theophili cyclo invenit quod sua emendatione dignum judicabat, ita aliqui in utro-

que habebant quod carperent, potisfimum quod Luna XIV cadente in diem dominicam, cycli hi Pascha conjicerent in Dominicam proxime sequentem, contrariam sententiam tenentibus istis, utut juxta Latinorum cyclum, id fieri debuerit, etiamsi Luna XIV existeret in die Saturni. Tametsi vero Theophilus æque ac Cyrillus causam hujus instituti reddiderat in Prologis supra citatis, parum tamen profecere. Quin potius eandem querelam recoxit Leo I, & per Martianum Imperatorem a *Proterio*, Alexandrinæ urbis antistite, denuo rationes hujus statuti postulavit. Licet vero hic quoque causam Alexandrinorum argumentis sufficientibus & exemplis, a tempore concilium Nicænum proxime insecuto allatis, defendisset in peculiari *Epistola ad Leonem* data, quam exhibet *Petavius in Append. Oper. de Doctrina Temporum*; non tamen omnibus placebant cycli Alexandrini, nec finis erat turbarum a discrepantia cyclorum natarum. Quare Hilarius Papa, quasi anceps hæreret animo, tandem Victorino (vel ut alii vocant Victorio) Aquitannico arbitrium hujus controversiæ obtulit, ut rem accurate inquirat & dijudicet; qui ideo novum cyclum DXXXII. annorum confecit, in eoque antiquorum Latinorum placita, contra Alexandrinos, maximam partem tuetur, in aliquibus tamen recedit ab utrisque; ut hinc confusio non sublata sed aucta sit, plurimis novum hunc cyclum reprobantibus, æque ac istum quem paulo ante Prosper Aquitannicus excogitavit. Videri potest hanc in rem *Epistola Hilarii ad Victorinum*, hujusque *responsio & præfatio cycli Paschalis*, quæ extant apud *Petavium* l. c. & *Beda* cap. LI. Ex quibus satis elucet, Pontificem Romanum, qui du-

dum

dum Episcopum Alexandrinum limis respexit oculis, quod annua illa significatione temporis Paschalis reliquorumque Festorum inde pendentium, re ipsa cultum Dei publicum Romæ non minus quam per reliquum universum orbem Christianum moderaretur, quod sui potius officii esse censebat, hac occasione voluisse uti, ut se ab illa directione Alexandrinorum liberaret.

Dici autem non potest quantum animi Christianorum, multitudine cyclorum differrentium, fuerint turbati, ut contra Concilii Nicæni decreta, etiam in uno eodemque terræ tractu, Pascha aliquoties diverso prorsus tempore celebrarint, dum e. g. Mediolanenses cyclum Alexandrinum, Romani vero Latinum veterem, sequebantur, qualibet Ecclesia pro veritate sui cycli certante. Variis autem modis hi cycli discrepabant. Vt enim potiora solum tangam, cum in omni ejusmodi cyclo sedes æquinoctii, termini Paschales, seu Lunæ XIV, & dominica Paschalis, definiri debeant, in his omnibus a se mutuo recedebant. Cum enim Alexandrini æquinoctium supponerent cum XXI Martii connexum, ideoque nullam Lunam XIV pro Paschali agnoscerent quæ hunc diem præcederet; Latini ex adverso Lunam XIV in XVIII, XIX, & XX Martii cadentem pro Paschali habebant, & Pascha Dominica proxima rite celebrari posse contendebant, hoc uno, si Victorinum audimus, casu excepto, si aliquando ille dies XVIII Martii, in quo Luna XIV deprehenditur, feria fuerit sexta, adeoque Pascha transigendum die XX. Martii; tunc enim cum Alexandrinis illud transferebant in XXIV Aprilis, forte ne tunc hæc solennia peragerent ante diem æquinoctio vulgo adjudicatum. Hæc autem sunt Victorini verba in fine prologi: (ceu quidem *Beda* ha-

 bet

bet *loc. cit.*) *Cum vero contigerit Lunam XXVII Sabbatho, vel maxime die Calendarum Januariarum provenire absque bis sexto, noverit Sanctitas vestra quod Pascha XIII Calend. Aprilis secundum Latinos haud unquam celebrandum, etiamsi Luna conveniat, penitus invenitur.* Atqui si primus Januarii Sabbathum est sive feria septima, itemque Luna XXVII, tunc XVIII Martii est feria sexta & Luna XIV. Quoties igitur prædicti termini occurrebant, Latini ab Alexandrinis in Festo Paschali integro mense recedebant. Specialiter, annus VIII & XIX cycli Paschalis Alexandrinis est embolimæus, seu XIII Lunationum: is idem vero in Latinorum cyclo annus V & XVI existit, atque non nisi communis est, sive XII Lunationum. Latini igitur in Martio, Alexandrini in Aprili, ferias Paschales peragebant. Pariter cum Alexandrini decernerent Lunam XV pro die Paschali haberi posse, Latini vero, tum veteres tum etiam Victorinum secuti, nonnisi Lunam XVI admitterent, ne scilicet memoriam Passionis ante Lunam XIV, qua O. M. Salvator passus sit, recolere cogantur; hinc quoties Luna XIV incidebat in diem Saturni, toties Alexandrinis Luna XV Paschati sacra erat, Latini vero illud ad Lunam XXII differebant, & sic octiduo a se mutuo distabant. Sic extremi limites paschales erant, Latinis veteribus, XX vel XXI Martii & (excepto forsan dicto casu) XXIII Aprilis, Alexandrinis XXII Martii & XXV Aprilis, Victorino XXII Martii & XXIV Aprilis. Subinde ergo sacrorum ordo turbabatur quoties talis accidebat casus, in quo diversa principia secuti a se invicem discedere cogebantur. Ceu hæc omnia & plura alia, ex comparatione horum cyclorum, & iis quæ in Prologis continentur, cuilibet manifesta sunt. Exempla

speci-

ſpecialia videri poſſunt apud *Petavium de Doctrin. Tempor. lib. II. c. LXV.*

Tametſi vero diſſenſus in orbe Chriſtiano, quoad ſolennitates Paſchales, tandem eſſet ſublatus, dum prædominabatur novus cyclus Paſchalis, a Dionyſio Exiguo, Abbate Romano, ad mentem Alexandrinorum conſtructus, & in calculo ſacro, ad noſtra usque tempora, nulla quidem lege publica, communi tamen velut conſenſu, pro norma adhibitus: tamen ne tunc quidem finis erat errorum, quos computus cyclicus contra Concilii Nicæni intentionem peperit. Quanquam enim primis temporibus is cyclus in prædictione Pleniluniorum Paſchalium cœlo utcunque reſponderet, noſtra tamen ætate vitia ejus adeo enormia evaſere, ut ejus ductum ſecuti nunquam niſi caſu Paſcha rite celebrarint, ob duplex falſum, quo nititur, fundamentum. Supponebat enim primo Dionyſius cum Metone, Phaſes Lunæ poſt XIX annos quoslibet in priſtinum cadere diem horamque, cnm tamen intra CCCIV annos Julianos integro die priores ſedes anticipent, adeoque hodie, elapſis MCLXXX annis ex quo cyclum ſuum Dionyſius confecit, Paſchales Termini integris diebus tribus cum duabus partibus tertiis antevertant ſedes in illius cyclo ipſis aſſignatas. Quoties igitur Plenilunium Paſchale revera quintam, ſextam aut ſeptimam feriam occupabat, toties Paſcha octiduo tardius quam debebat, peragebatur, quia erroneus cyclus in his caſibus Plenilunia Paſchalia in ſequentem conjicit ſeptimanam. Gratis porro ſupponebat, æquinoctium vernum cum XXI Martii, quem tempore concilii Nicæni occuparit, perpetuo connexum, ut Synodi decretis ſatisfacturis nullum Plenilunium, quod hunc terminum

 præ-

præcedit, in Paschate rite ordinando attendere liceat; cum tamen olim non magis quam hodie Æquinoctium intra unius diei limites coercere fuerit possibile; nec probari queat a Synodo hunc diem æquinoctio dicatum, utpote quæ, ceu supra audivimus, omnem computi curam in Episcopum Alexandrinum conjecit, & in hoc negotio magna moderatione est usa, referente *Athanasio loc. cit.* Sique Dionysius non supponere sed observare potuisset, aut voluisset, nulla equidem difficultate advertisset, quod nec sua ætate æquinoctium in laudata die constitisset. Neque se solari potest exemplo Theophili & Cyrilli, qui eundem diem æquinoctio dedere. Neque enim hoc ex decreto Concilii fecere, sed quod ad cyclos condendos inviti, ut supra dictum, adacti, non potuerint non certum diem quem tamen posteris velut perpetuum haud obtruserunt, æquinoctio tribuere. Successu vero temporis vitium hoc adeo excrevit, propter quantitatem anni Iuliani justo majorem, ut hodie frequentissime sit in nono Martii die, stylo Iuliano. Inde autem ingens denuo error in computum Ecclesiasticum irrepsit. Quoties enim plenilunium intra nonum atque vigesimum primum Martii cecidit, illud, etsi omnium consensu Paschale esset, negligere, & Pascha in impurorum sive secundo mense, adeoque quatuor immo quinque septimanis serius quam decebat, non sine opprobrio Ecclesiæ Christianæ, contra propria principia, celebrare cogebamur. Erantque bini hi errores nostra memoria adeo frequentes, ut qui hoc seculo cyclum Dionysianum adhibent, intra illud plus quam LX vicibus circa Pascha sint peccaturi.

Equidem Gregorius XIII Pontifex magno animo,

sed

sed infelici successu, huic malo medelam adhibere conabatur. Operosissimus enim, quem ingenti sumtu & labore in locum Dionysiani substitui curavit, cyclus Epactarum, plura quam iste, etsi minus frequentia, continet vitia. Vt enim ille non nisi tribus laborat erroribus, quod nempe ejus præscriptum secuti sæpe una, quatuor, aut quinque septimanis serius quam debebant, Paschales agant ferias; ita ex adverso Hyperaspistes Calendarii Gregoriani *Christophorus Clavius, in ejus Apologia, & defensione Possevini contra Mæstlinum pag. 121.* veritatis vi convictus, ingenuam hanc de nævis Computi Gregoriani edidit confessionem: *Primo Æquinoctium, per æquationem in Calendario præscriptam, non retinetur in die XXI Martii, ad quem revocatum est, sed ab eo libere in utramque partem evagatur usque ad diem XIX & XXIV, quamquam ad XXI diem interim redeat. Deinde Novilunia per Epactas serius, quam oportet, monstrantur, ac proinde contingere potest, etsi raro, ut Pascha in quartam lunaris mensis hebdomadam rejiciatur. Tertio Pascha nonnunquam ex primo mense in secundum, vel in duodecimum, transfertur, licet raro etiam id fiat, nimirum quando Luna XIV Paschalis diem XXI Martii antecedit, subsequitur autem diem, quo æquinoctium contingit, vel in eundem incidit, si forte æquinoctium verum ante diem XXI accidat: vel quando diem XXI Martii insequitur, Luna vero XIV Paschalis idem æquinoctium antevertit, dummodo ante diem XXI non reperiatur. Quarto Pascha dies agetur interdum, etsi rarissime, in ipsa Luna XIV, ante Plenilunium, sive Lunam XV.* En farraginem errorum! Erit, etsi raro, quando Pontificii cum Quartadecimanis & Judæis in Paschate concurrent, quod antiquæ Ecclesiæ adeo exosum erat, ut Victor I

ob

ob id unum Asiatas anathemate dignos censuerit; erit quando Pascha in mense duodecimo, adeoque in uno anno bis, in altero prorsus non, celebrabunt, quod Constantinus M. Judæis, in Epistola supra citata, velut indicium stuporis & absurdum ingens exprobravit; erit quando ferias Paschales instituent in mense impurorum, sive secundo; erit denique quando idem præstituri sunt in ultima quadratura.

Et in omnes hos errores incurrent equidem præter intentionem, non tamen inscii, nec quod per naturam rei, aut industriam humanam, declinari nequeant; sed unice ob vitium computi. Neque ipse Clavius quicquam excusationis loco afferre potuit, quam quod in nullo Calendario, per cyclos & regulas captu faciles & uniformes instituto, hæc talia evitari queant. Quod utut omnino verum sit, quia omnis ejusmodi cyclus solum medium motum, & hunc quoque obiter saltem, (horarum enim & minutorum consideratio hic exulat) sequitur, & ideo necessario aliquos errores parit; non tamen putarim hinc inferri posse, quod Clavius infert, quandam scil. peccandi necessitatem ita nobis imponi, nec pro errore haberi debere, quod hac ratione est inevitabile, sufficere quod non temere & destinato consilio Pascha decernatur tempore prohibito, plus non desiderare Ecclesiam.

Neque enim tanta hodie est necessitas computi Cyclici; & quæ olim pro illo militabant rationes, nunc evanuere penitus. Nationes Europææ nostra ætate certatim in culturam Matheseos incumbunt, nec unquam desunt, qui exemplum Johannis Regiomontani, scientiarum mathematicarum restauratoris, secuti, Ephemerides plurium annorum juxta præstantissimorum

rum

rum aſtronomorum præcepta in anteceſſum condunt, & in illis omnium Planetarum motum, Novilunia, Plenilunia, Æquinoctia vera, tanta ἀκριβείᾳ indicant, quanta pro tempore in vires humanas cadit. Sique metuendum, ne aliquando deſint, qui amore boni publici ſponte hunc laborem in ſe ſuſcipiant, aut ne levicula aliqua diſcrepantia, in tempore e. g. Pleniluniorum & Æquinoctiorum determinando, occurrat inter plures calculatores, diverſarum Tabularum Aſtronomicarum fidem ſecutos; utrique tamen periculo facile obviam iri poſſet, ſi uni alterive e viris doctis huic labori paribus, quos omnes Europæ regiones hodie per Dei gratiam alunt, auctoritate publica hæc provincia demandaretur, illisque certæ præſcriberentur Tabulæ, quæ, judicio plurium in arte obſervandi exercitatisſimorum, hactenus pro optimis habentur. Hi autem poſthæc longe commodius, juxta Æquinoctia & Plenilunia in Ephemeridibus jam accuratisſime expreſſa, Paſcha, & reliquorum Feſtorum ſacrorum ſeriem inibi ſignificabunt, quam hucusque poterant, quia novo & inani labore conſulere & ſequi cogebantur cyclos, qui tamen in hoc negotio a calculo aſtronomico & Ephemeridibus nunquam abeunt, aut abire poſſunt, niſi ubi errant. Uti vero utilisſimus hic laudatisſimorum aſtronomorum labor in ſufficienti copia, exiguo pretio, & tempore deſiderato, typographorum & bibliopolarum ſubſidio, haberi poteſt; ita horum candorem & auctoritatem integra agmina Calendariographorum unice ſequuntur, utpote qui ordinarie Ephemerides, in quantum ad ipſorum ſcopum faciunt, annuatim fideliter exſcribunt, & vix centeſimus eorum de cyclo, qualiscunque ſit, cogitat, utpote quem ab Ephemeridographo jam conſultum confidit. Tot horrea porro

Calendariorum, quæ anno quovis typis impressa in omnibus Europæ angulis vilissimo pretio venalia prostant, & omnium teruntur manibus, doctis atque indoctis, Clericis & Laicis, pro norma inserviunt, quoties de Paschate, Evangeliis Dominicalibus, aut reliquis Festis, oritur quæstio, nec quisquam curat cyclos.

Cum vero, juxta ea quæ supra diximus, cyclicus computus olim hac unice de causa placuerit, ut, quia ob typographiæ carentiam mature in omnium notitiam devenire haud poterant, quæ Episcopus Alexandrinus de Paschate decrevit, Parochi, calculi astronomici imperiti, simplici & compendiosa ratione, proprio marte, cyclorum ope, tempus Paschale, una cum ordine sacrorum publicorum inde pendentium, indagare, & sic harmoniam, quoad cultum Dei publicum, in Ecclesia servare queant; hodie vero, ceu ostensum, promiscue omnes hoc negligant, quia longe faciliori opera, ex nuda Calendariorum inspectione, hæc omnia cognoscunt, & ex mille Pastoribus, de fide Calendariographorum securis, ne unus quidem cyclos consulat, aut sibi consulendos credat, aut etiam quomodo id fieri debeat intelligat, Laicos autem tanto minus ejus rei cura tangat, quod partes officii eorum non concernat: manifestum est, primarium quem cycli habere debebant usum, ipso facto obliteratum esse. Is unus fere, cui servire possunt, superest scopus, si quis scilicet curiositate aut quacunque alia ratione ductus, scire velit, quando, post aut ante aliquot seculorum decursum, Pascha juxta hunc illumve cyclum celebratum sit, aut celebrari debeat; quem finem iis qui jam prostant cyclis nihilominus obtinere liceret, si vel maxime usus eorum in re Ecclesiastica abrogaretur.

Ut adeo oleum & operam perdidisse bonam partem

tem

tem censendi sint, qui hodienum novis cyclis in usum Ecclesiæ condendis, aut veteribus emendandis, insudant: Qui enim illos serio evolvit solus fere est Ephemeridographus, qui tamen illis minime omnium opus habet, quia ex ipsis quas confecit Ephemeridibus genuinum tempus Paschale accuratius longe perspectum habet, quam ex ullo unquam cyclo addiscere potest; & hoc eo potissimum fine præstat, ut intelligat, num forte propter cycli publice recepti errorem, ipsi etiam invito imposita sit necessitas errandi, & aliud Paschati assignandi tempus, quam juxta siderum cursum, primæque Ecclesiæ mentem debebat. Reliqui tunc ad illos recurrunt, si Ephemerides non sunt ad manus, aut quando de annis agitur, ad quos se calendaria vel ephemerides non extendunt, qui tamen usus tanto labori vix satis respondere videtur. Conferatur *B. Weigelii Specul. Tempor. Civil. part. II. Cap. VI.*

Hæc perpendentes Imperii Romano - Germanici Status Evangelici, cum sub finem seculi superioris de Reformatione Calendarii instituerent consultationes, non solum Dionysianum, tot erroribus scatentem, sed & Gregorianum cyclum, ipsorum sectatorum confessione pariter vitiosum, rejecerunt. Et quanquam plures offerrerentur alii, diversis principiis nixi, ipsæ tamen laudes, quibus cyclos discrepantes onerabant singulorum auctores, inter alia effecere, ut, sapientissimo consilio, omnium cyclorum matrem, filiabus suis absque dubio multis modis perfectiorem, h. e. calculum astronomicum, in computo ecclesiastico adhibendum edicerent. Quo pacto etiam illud consequebantur, ut ipsorum computus a Gregoriano essentia differret, & tamen cum hoc in Festorum coordinatione prorsus

 con-

consentiret, exceptis solum iis casibus rarioribus, in quibus, juxta superius dicta, in Concilii Nicæni præcepta impinget, qui tamen ne post hæc accidant, ipsimet Pontificii jam consilia ineunt.

Equidem posset alicui videri parum referre, si quis uno alterove casu in determinando tempore Paschali aberret, cum apud Protestantes saltem tanta non sit Concilii Nicæni auctoritas, ut ab ejus placitis, in negotio fidem & salutem non concernente, absque hæreseos crimine recedere non liceat. Atque hinc etiam vix operæ pretium existimari posset, ut calculum astronomicum difficiliorem, præ cyclico faciliori & ad plurium captum accommodato, adeo urgeamus, cum cycli rite confecti, si post plurium seculorum delapsum aliqua medela, velut in superfluum, adhibeatur, non nisi raro in Synodi decreta impingant, & insuper status Reipublicæ non patiatur ut in peragendo Paschate horæ & minuta attendantur, adeoque frustraneum sit Æquinoctii & Plenilunii tempus scrupulosius inquirere. Quin Deus ipse tantam ἀκρίβειαν a Judæis non est censendus exegisse, quando voluit, ut Luna XIV mactetur agnus Paschalis. Ut enim taceam irregularem admodum Judæorum rationem Novilunia, aut primam Lunæ phasin, observandi, vi cujus non raro in Luna XIV aut Plenilunio aberratum uno alterove die, quod quis forsan ipsorum ignorantiæ rei astronomicæ haud immerito adscripserit; ipsa mensium Lunarium conditio non permittit, ut decimus quartus eorum dies semper cum Plenilunio tam exacte coincidat, quia in vita civili necessario alii cavi, alii pleni sunt, & sic eorum initium nunc antevertit nunc sequitur Novilunium, aut, si illud a prima phase repetere cum antiquis Judæis liceat, saltem

tem

tem non semper æqualiter a Novilunio distare potest, a quo tamen Plenilunium, ex motu medio æstimatum, æqualiter abest. Forsan etiam consultius esset ut Ecclesia Christiana, libertate sua usa, Paschati & reliquis illud stato ordine concomitantibus Festis, non minus quam Nativitatis, Epiphaniorum, Incarnationis & similibus Festis aliis, fixam assignet sedem, & sic perpetuis de Paschate rite celebrando litigiis imponat finem.

Enim vero, etsi quis facile concesserit, Ecclesiam sine peccato a genuino die Paschali, sive errore sive consilio nonnunquam recedere posse; nemo tamen temere negaverit, ingenti opprobrio eidem fore, si universa Ecclesia, contra propria decreta, magna animi contentione sancita, quæque a suis membris non sine anathematis comminatione servata vult, propter unius homuncionis, qui cyclum erroneum ipsius decretis adversum, &, si vitium primo statim patuisset, ab illa nunquam approbandum, consuit, ignorantiam vel oscitantiam, invita & tamen sciens impingat, ubi illud nullo prorsus labore declinare licet. Levitatis certe notam & risum eorum qui ipsi male cupiunt vix effugiet, cum non deceat præcipuam, maximam & sapientissimam orbis terrarum societatem quicquam tam severe statuere, quod exacte servare aut non velit, aut non possit. Toties exaggeratam difficultatem calculi astronomici, is unus experitur, qui Ephemeridibus elaborandis suam impendit operam; cui tamen prorsus est contemnenda, utpote qui non solius Lunæ ac Solis, sed omnium Planetarum loca, non ad unum diem, sed ad plurium annorum dies singulos, definire novit. Reliqui vero ex his multo commodius quam ex

ex ullo unquam cyclo addiscunt tempus Paschale, cum, ut supra dictum, ad hoc alia re opus non sit, quam ut quis legere, & unitates, aut ad summum decades, numerare valeat. Quod si autem quem tantum incessit desiderium etiam in futurum præsciendi legitimum diem Paschalem, eum quoque non pigebit sibi in tantum saltem familiarem reddere calculum astronomicum, quantum ad hunc scopum sufficit. Neque vero tanta est illa difficultas ac vulgo fingitur, utpote quam artis peritus intra unius fere horæ spatium superarit. Certum est, in Paschate celebrando dies unice observari posse. At dies legitime præscribi aliquando nequeunt, nisi etiam hora æquinoctii & plenilunii Paschalis perspecta sit, præsertim si hoc cum illo in eundem diem, aut in confinia diei Saturni & Solis, incidit. Et si hoc non sit, satius saltem est siderum cursum & quæ inde pendent, accurate quam confuse nosse, si quidem utrumque sine magno labore ac sumtu obtinere licet. Nec patet cur quis ignorantiæ aut pigritiæ patrocinium suscipere, & pro illa in reipublicæ usum introducenda argumenta congerere malit, imprimis cum hic non de unius hominis privati, sed de præcipuæ partis generis humani gloria agatur. Integrum nihilominus cuilibet curiositate ducto erit, tempus Paschale, quoties libet, ope cycli determinare, modo talis cyclus non obtrudatur pro norma Reipublicæ & Ecclesiæ.

Negari equidem nequit Deum a Judæis aliud non desiderasse, quam ut die XIV mensis Nisan mactent agnum Paschalem; a quo autem termino quomodove hunc mensem inchoare velint, ipsorum reliquisse arbitrio. Neque enim Deo placuit homines docere motum siderum, quem ideo regularem & constantem

red-

reddidit, hominemque ratione & sufficientibus instruxit mediis, ut propria industria sapientiam Numinis, ex ejus operibus quam maxime elucentem, indaget, & tanto majorem hinc voluptatem capiat. Et frustra forsan rigorem calculi astronomici injunxisset genti, quæ, in dira illa tot annorum servitute, lateribus coquendis potius quam astronomiæ invigilavit, & ideo mandata divina exequi haud potuisset; præsertim cum scopo solennitatis paschalis, qui erat memoria redemtionis ex servitute Ægyptiaca, hinc decesserit nihil, & ideo absque indignatione Numinis aliqualem errorem in mensis initio figendo valuerint committere. Hoc tamen non obstante dubio caret, in gentis celeberrimæ ignominiam haud vulgarem cedere, quod non solum sub primam Paschatis institutionem, sed etiam post plurium seculorum decursum, & usque ad desolationem Reipublicæ ipsorum, rerum astronomicarum adeo rudes fuerint, ut, si quidem Maimonidi aliisque fides adhibenda, initium mensis ne in unum quidem diem certo præscire potuerint, sed, pro illo determinando, Synedrium magnum tempore Novilunii per integram expectarit diem, donec præmiis & convivio inducti testes adveniebant & significabant, primam Lunæ phasin ipsis visam, post quorum sollicitum examen demum pronunciarit, *initiatus esto*, missisque cursoribus, aut ignibus per montes eminentiores accensis, id indicarit reliquis extra Hierosolymas degentibus, & tamen in operosa adeo molestaque inquisitione primæ phasis non raro, ob genuinorum testium defectum aut moram, integro die aberrarit.

Quanquam denique omnino in arbitrio Ecclesiæ posi-

positum sit quid de Paschate velit decernere, & sine dubio innumeris collisionibus & inanibus rixis ansa fuisset præcisa, si primum statim, more in tot aliis festis recepto, fixum diem his sacris adjudicasset. Quia tamen semel contrarium placuit, nec, ut totus orbis Christianus nunc aliud decernat, ulla sit spes, non jam in libertate Ecclesiæ particularis positum sancita majorum, nullam iniquitatem continentia, sine necessitate aliqua mutare. Imprimis in Germania nostra, ubi Romanorum & Protestantium sacris addicti frequenter eandem incolunt urbem, & in Comitiis reliquisque Imperii Collegiis conveniunt, prudentia politica, & periculum extremæ confusionis inde sine ulla causa excitandæ, obstant, quo minus de his talibus cogitare licet.

His ita confectis, superest ut expendamus, num etiam optima & tutissima via investigandi æquinoctia, plenilunia, & consequenter tempus Paschale, id impetrare liceat, ut nunquam eodem cum Judæis die celebremus Pascha, ex adverso autem universa Ecclesia Christiana, per totum terrarum orbem dispersa, hæc sacra uno eodemque peragat die, quod utrumque Concilium Nicænum, juxta ea quæ in Constantini M. epistolis continentur, primario intendisse videtur. Majores autem hic difficultates occurrunt, præsertim qua posterius, quam quisquam primo intuitu crediderit. Quod prius attinet, non equidem commemorabo, si Judæi juxta institutionem divinam ab ipso Plenilunio, sive vespera Lunæ XIV, solennitates Paschales auspicantur, & insequentes septem dies continuos his sacris impendunt, evitari non posse quin nostrum Pascha, cum Dominica Lunam XIV proxime excipiente connexum, aliquos

aliquos saltem ex ultimis diebus attingat, in quamcunque demum feriam Luna XIV cadat. Hoc enim menti Concilii Nicæni non adversum esse, perpetua Ecclesiæ Christianæ praxis, ipsaque natura decreti, facile evincunt. Imo *Beda de Rat. Temp. cap. LIX.* contra Latinos disputans, inter miserias eorum refert, quod aliquando in nullum ex diebus a lege divina præscriptis, ipsorum Pascha cadat. *Qui dominicum Pascha diem*, ait, *a decima sexta luna usque ad vigesimam secundam celebrandum æstimant, duplici miseria laborant, quia & legitimum Pascha principium nunquam habent, & crebro evenit, ut nullum dierum, qui in lege præscripti sunt, in sua Paschali observatione consequuntur.* Nec urgebo supra recensitum irregularem nimis Judæorum modum observandi Neomenias, quo lapsus unius diei erat facilis, & sic ipsorum Pascha per errorem cum nostro legitime celebrato coincidere poterat; is enim dudum obsolevit. Potius igitur dispiciemus de illo, quo hodie utuntur, computo. Hic vero a Rabbi Hillele circa annum Christi CCCXLIV, ut volunt, introductus, equidem motum Lunæ medium tanta sollicitudine sequitur, ut præter diem, etiam hora & minutum, in quo Novilunium accidere debet, indicetur: hoc tamen non obstante non possunt effugere, quo minus Luna XIV nonnunquam a Plenilunio vero distet uno alterove die, & sic erroneum terminum Paschalem ipsis suppeditet; accedentibus præsertim consuetudinibus & traditionibus superstitiosis. Præterquam enim quod principium mensis nunquam cum momento Novilunii sit connexum, sed illud semper majori minorive intervallo præcedat aut sequatur, juxta ea quæ supra monuimus, insuper tritum est inter ipsos axioma,

nunquam Tiſri in ארו *adu* incipere, h. e. cum hæ tres literæ 1. 4. 6. denotent, Neomeniam Tiſri nunquam in prima, quarta, aut ſexta feria celebrari poſſe. Quoties ergo, vi calculi Judaici, in has ferias Neomenia cadit, transfertur initium menſis in feriam proxime ſequentem. Pariter quoties Neomenia Tiſri juxta calculum ipſorum accidit poſt horam 18. a præcedentis diei veſpera computatam, h. e. poſt meridiem feriæ cujuscunque, aut (in anno quidem communi) poſt horam 9. helakim 204. (qualia una hora 1080. capit) feriæ 3. aut denique poſt horam 15. helak. 589. feriæ 2. anni poſt Emboliſmum proximi, itidem transfertur in feriam ſequentem, diciturque in primo caſu hoc fieri propter יח *Jah*, in ſecundo propter גטרד *Gatrad*, in tertio propter בטו תקפט *Batu thakpat*; illos enim numeros prædictæ literæ notant. Imo fieri poteſt, ut, duplici ejusmodi regula concurrente, auſpicium menſis integro biduo retardandum ſit. Si enim contingit e. g. Lunam fieri novam poſt meridiem feriæ 7. initium menſis propter יח in feriam 1, & hinc propter ארו in feriam 2. erit rejiciendum. Similiter ſi Novilunium eveniat in anno communi feria 3. poſt horam 9. helak. 204. tranſibit exordium menſis propter גטרד in feriam 4. & hinc propter ארו in feriam 5. Vid. *Maimonides loc. cit. cap. VII.*

Quibus hac ratione poſitis, haud ægre judicium ferri poteſt de ipſorum Paſchate. Etenim inter Neomeniam Tiſri, &, cujus ſedes ab illa pendet, Neomeniam Niſan anni illorum præcedentis, conſtanti lege intercedunt, juxta ipſorum computum, 177 dies, ſive 25 Septimanæ & 2 feriæ. Proinde in ſerie feriarum, ſive dierum ſeptimanarum, ita ſibi mutuo reſpondent.

Tiſri

Tisri 2 3 5 7
Nisan 7 1 3 5

h. e. Neomenia Tisri in feria 2 existente, Neomenia Nisan deprehendetur in 7. illa in feriam 3. incidente, hæc occupabit feriam 1. &c. Et quia Tisri nunquam incipit in אדו, sive 1. 4. & 6. feria, etiam principium Nisan nunquam connexum est cum בדו *badu* sive feria 2. 4. & 6. quos hinc dies etiam in Tabula omisimus. Atqui quam feriam tenet Neomenia Nisan, seu Luna 1. in eadem necessario etiam reperitur Luna XV, h. e. dies primus Azymorum, quem hodie, postquam apud Judæos exules agnus Paschalis mactari desiit, ipsorum Pascha *κατ᾽ ἐξοχὴν* vocant. Quoties igitur Neomenia Tisri, secundum ipsorum calculum, sive revera sive falso in feriam 3, & consequenter Luna XV Nisan anni præcedentis in feriam 1. conjicitur, Plenilunium Paschale autem reapse in feria 7. aut 6 consistit, toties nostrum Pascha cum ipsorum Paschate hodierno prorsus coincidit, quod decretis Concilii Nicæni prima fronte prorsus videtur adversum.

Enimvero non existimandum est eam mentem fuisse Concilio Nicæno quod primus dies Paschalis Christianorum cum primo die azymorum Judæorum nunquam concurrere debeat. Ipsius enim decretum primario feriebat Quartadecimanos. Tales autem dicebantur non qui Luna XV. seu die primo Azymorum, sed qui Pascha celebrabant Luna XIV, qua Judæi veteres in Palæstina inter duas vesperas, quarum prima, ex ipsorum interpretatione, a dimidia circiter pomeridiana, altera a tertia cum dimidia incipiebat, agnum mactabant & sic Pascha ex præscripto divino peragebant. Vnde Alexandrini, penes quos erat exe-

cutio decreti Nicæni, primis ſtatim annis ſtatuerunt, & contra Latinos defenderunt, Luna XIV in diem Saturni cadente, omnino Lunam XV. adeoque diem primum azymorum, deberi Paſchati Chriſtianorum. Imo ſi, Plenilunio in feriam 7 incidente, Judæi per errorem Lunam XIV collocarent in feriam 1. nihil obſtaret quo minus hæc erronea Luna XIV Paſchati Criſtianorum ſacra eſſet. Neque enim error Judæorum efficere debet ut nos deſeramus veritatem & genuinum tempus Paſchale. Sicuti parum curamus ſi iſti, ob vitioſam Tecupham, ſeu cardinem veris, quam in XXVI Martii ſt. v. hodie collocant, aliasve ob cauſas apud Maimonidem loc. cit. videndas, & ab illis ſaltem qui Judæam hodienum incolunt obſervandas, frequenter ſecundo demum menſe, adeoque tribus quatuorve ſeptimanis tardius quam nos, Paſcha peragant, velut anno primo & quarto hujus ſeculi factum, & poſthæc ſæpius continget. Neque enim ipſorum computus, quem per nos licet bene maleve inſtituant, ut libet, ſed potius tempus Paſchale ipſis divinitus præſcriptum, apud nos normæ locum habet, ceu ſupra fuſe expoſitum.

Attamen, quod mirum, licet Judæi, tempus Paſchale determinaturi, in exceſſu & defectu peccare queant, nunquam tamen fieri poteſt ut noſtrum Paſcha coincidat cum ipſorum Luna XIV Menſis Niſan. Quod ſi enim Luna XV. ſeu primus dies paſchalis, apud ipſos nunquam cadit in feriam ſecundam, ceu ſupra audivimus, etiam Luna XIV nunquam connectetur cum feria I. ſive die dominica, qua ſola Chriſtianis ſolennia paſchalia inſtituere licet; ut adeo, ſi non tam plenilunium ab æquinoctio verno proximum, tanquam

quam terminus Judæis divinitus præſcriptus, quam Luna XIV prout ab ipſis computari ſolet, declinandum eſſet, omni hodie cura ſuperſedere poſſimus, cum ne quidem a vitioſisſimo Chriſtianorum cyclo, multo minus a calculo aſtronomico metuendum ſit, ne unquam Paſcha noſtrum transferat in Judæorum Lunam XIV menſis Niſan. Cujus rei cauſam forſan non injuria conjeceris in ferale illud odium quo Chriſtianos perſequuntur. Cum enim non ignorent, feriam primam Chriſtianis ſacram eſſe in memoriam reſurrectionis Chriſti, quem illi in æternum ſepultum mallent, hunc illis execrabilem diem primario ſuo feſto dicatum nolunt. Ex quo fonte etiam deducendum videtur quod nunquam permittunt ut ipſorum Luna XIV paſchalis in feriam quintam & ſic primus azymorum in ſextam cadat, quod hi dies ob paſſionis memoriam Chriſtianis ſint ſacroſancti.

Sicut autem hac ratione, propter ſuperſtitiones Judæorum, fieri nequit, ut ipſorum Luna XIV Niſan & noſtra dies dominica ſive Paſcha, in uno eodemque loco unquam coincidant; ita ſi non unius, ſed diverſarum provinciarum longisſime diſſitarum incolas ſpectemus, res hæc reddetur difficilior. Cumque hac occaſione ad ultimum accedamus quod dicendum ſupereſt, quo ſc. pacto Chriſtiani quoque per totum terrarum orbem diſperſi, uno eodemque die ſacra paſchalia celebrare queant, illud hoc loco paulo plenius exponendum erit.

Huc autem redit totum negotium. Cum Sol diurno motu ab ortu in occaſum progreſſus intra 24 horas integrum abſolvat circulum, & ſic vigeſimam quartam ejus partem intra unam horam; dividatur totus coeli

ambitus, ductis ex utroque Polo Meridianis, in 24 partes æquales, ſimilique prorſus ratione globus terreſtris & concipiantur Meridiani terreſtres cœleſtibus perpendiculariter ſubjecti, ceu factum in ſchemate, in quo J. Japan, P. Pekinga, L. Luconia, H. Hieroſolymæ, O. Oliſipo, M. Mexico &c. eſt. Cum nunc Sol in circuitu, ab ortu in occaſum procedendo, unum meridianum poſt alterum transeat, meridies autem ſit, ubi Sol meridianum attingit; ſponte ſua hinc ſequitur, populos orientales citius meridiem & reliquas horas ab hoc termino numeratas, habituros, quam occidentales, ita quidem ut, ſi e. g. in Japania eſt meridies; Hieroſolymis demum quinta, Liſabonæ prima matutina ejusdem, in urbe Mexico autem ſexta pomeridiana præcedentis diei exiſtat. Cum vero a media nocte aut meridie, ortu item aut occaſu Solis, principium dierum petant omnes gentes, hoc principium quoque non erit idem apud diverſas gentes, a ſe mutuo in ortum & occaſum longius diſtantes.

Inde vero ſequentia fluunt inſignia conſectaria (1) Fieri non poſſe ut intra 24 horas totus orbis Chriſtianus Paſcha aut ullum aliud feſtum celebret, ſed biduum ſingulis dandum, ſi totam ſpectes terram. Fac enim diem dominicam cœpiſſe jam in Japonia a media nocte, idem Liſabonæ poſt undecim, in urbe Mexico poſt octodecim, & in locis Japoniæ verſus ortum vicinioribus, e. g. terra Jeſdo, poſt viginti tres horas demum fiet, ceu ex nuda inſpectione figuræ & numeratione meridianorum inter Japoniam & datum locum interceptorum, ad oculum patet. Si ergo ſingulæ gentes 24 horas a proprio termino numeratas diei dominicæ tribuunt, conficient illæ omnino integrum,

ab





nica, his erit dies Saturni, illis Sol eodem momento oriatur utrisque; atque hinc, ſi Paſcha fuerit celebrandum, illi neceſſario iſtud uno die citius præſtabunt quam hi. Cumque ingens numerus Hiſpanorum ſit in inſulis Philippinis, qui omnes per occaſum eo ſunt dela-



ab uno eodemque termino, v. g. meridiano Japanico, computatum biduum.

(2) In uno eodemque terræ tractu duas quasque ferias e. g. diem Saturni & Solis coincidere posse, & sic unius regionis, imo urbis, incolas per conscientiam adstrictos esse, ut eadem sacra unus hoc, alter sequente demum die, peragat, nisi alteruter pacis gratia de legitima dierum numeratione sponte cedere malit. Ponamus enim, quod frequentissime fieri solet, Lusitanum Caput Bonæ Spei versus ortum prætervectum petere Pekingam, præcipuam Chinensium regiam; Hispanum ex adverso in oppositam plagam tendentem per Americam transire in Luconiam, e Philippinis Insulis unam, sub eodem Meridiano cum laudata urbe sitam. Priores isti Soli obviam facti ejus ortum quotidie accelerant, & ad locum destinatum delati, decem horis antevertunt initium diei Lusitanicum; hi solem quasi fugientes, ejusdem ortum dietim magis magisque retardant, ac denique ad insulas Philippinas appulsi, quatuordecim horis serius quam incolæ Hispaniæ diem auspicantur. Supponamus itaque in Hispania aut Lusitania cœpisse diem dominicam, necessum est illam apud Pekingenses jam ante 10 horas inchoatam, & apud Philippinos post 14 horas demum inchoatum iri. Ejusdem ergo diei principium apud Lusitanos Pekingenses, & Hispanos Philippinos distabit præcise 24 horis. Quare quæ illis est dies dominica, his erit dies Saturni, utut Sol eodem momento oriatur utrisque; atque hinc, si Pascha fuerit celebrandum, illi necessario istud uno die citius præstabunt quam hi. Cumque ingens numerus Hispanorum sit in insulis Philippinis, qui omnes per occasum eo sunt

dela-

dalati, nec minor, imo multo major numerus Lusitanorum & Belgarum in China & vicinis Asiæ insulis, versus ortum eo profectorum; historia testatur hoc apud illos perpetuo obtinere, ut per totum annum in numeratione dierum & feriarum unitate differant. Nec dubium, idem fieri debere, inter ejusdem urbis Indiæ orientalis incolas, si per oppositas vias ad illam pervenere. Imo si duo ex eodem portu, v. g. Gadium, navigio digressi contraria via, unus scilicet versus occasum alter versus ortum, totum terrarum orbem circumiverint, domum reversi, ille diem Saturni vocabit, qui huic dies Lunæ, & domi manentibus dies Solis audit, ex iisdem prorsus fundamentis, prout schema consulenti, & numeros illi adscriptos, qui horas, quas in itinere quis lucraturus aut deperditurus est, denotant, obvium erit.

(3) Si Chinenses, hodie magno numero religionem Christianam amplexi, aliique ex Europa in extremas Asiæ regiones itinere orientali delati, Pascha ex præscripto Concilii Nicæni celebrant dominica proxima post plenilunium paschale, evitari aliquando non posse, quo minus id fiat, juxta Europæorum computandi rationem, in ipso Plenilunii die & Luna XIV Judæorum Europæorum. Si enim Plenilunium accidat die Sabbathi, e. g. hora 11 matutina juxta meridianum Pekinensem, idem continget in Lusitania eodem die hora 1 matutina, quia 10 meridianis horariis distant, ceu ex schemate patet. Jure proinde hic dies Judæis erit Luna XIV mensis Nisan. Quod si nunc Sinenses Paschalem diem auspicantur insequente hora duodecima nocturna, fit hoc, juxta meridianum Lusitanum, hora secunda pomeridiana Sabbathi,

bathi, h. e. eo fere momento, quo Judæi Lusitaniam incolentes, si alias liceret, agnum Paschalem essent mactaturi; Sic ergo ipsorum Pascha cum Judæorum Luna XIV ipsoque Plenilunii die saltem usque ad vesperam concurret. Sique cogitemus Judæorum computum alligatum esse ad Meridianum Hierosolymitanum, eosque Lunam XIV, & consequenter etiam Pascha, in sequentem rejicere diem, quoties illa accidit post meridiem, eveniet hoc Chinensibus, quoties ipsis Paschale Plenilunium conspicitur inter horam sextam pomeridianam feriæ sextæ atque diem dominicam.

(4) Declinari hactenus non posse, quin Christiani per totum terrarum orbem dispersi in solennitate Paschali aliquando integro octiduo a se mutuo recedant, aut saltem pars eorum in ipso Plenilunii die hæc sacra peragat. Eveniat enim Plenilunium die Sabbathi, e. g. hora quarta pomeridiana, juxta Meridianum Lusitanum; videbitur idem in China circa horam secundam matutinam diei dominicæ. Cum nunc Europæi sequente mox die Pascha celebrare teneantur, aut Chinenses & Indi horum calculum secuti idem præstabunt, sive, ut rectius loquamur, solennia Paschalia incipient a media nocte Plenilunium præcedente, & diem dominicam inchoante, & sic hoc facient, contra decretum Nicænum, cum Quartadecimanis ipso Plenilunii die; aut festum transferent in dominicam sequentem, & sic ab Europæis octiduo recedent, quod itidem Concilio Nicæno, jubenti ut omnes eodem die solennia Paschalia instituant, est adversum.

Tot tantæque difficultates, quas peperit rotun-

ditas terræ, nos admonent, omnino decretum Nicænum de Paſchate, a tota Eccleſia Chriſtiana uno eodemque die, & quidem a Judæorum ſacris diverſo, celebrando, mitius interpretandum eſſe, ne cogamur admittere auguſtiſſimum conſeſſum, impetui Romanorum cedentem, re non ſatis perſpecta, nec cognita vel ſaltem conſiderata rotunditate terræ, aut quid futurum ſit, ſi Eccleſia Chriſtiana, quæ tunc adhuc anguſtioribus continebatur limitibus, ſucceſſu temporis per totum diffunderetur terrarum orbem, ſtatuiſſe ἄτοπα h. e. talia quæ ſeipſa tollunt, nec ſimul conſiſtere poſſunt. Quænam autem ſit illa mollior interpretatio, qua admiſſa tot ſcopuli prægrandes declinari queant, nunc porro videndum.

Quod igitur primum conſectarium ſupra expoſitum attinet, cum ſcopus Concilii primarius fuerit tollere ſchiſma in Eccleſia ex eo natum, quod in feria Paſchali alii ſequerenter Judæorum morem, & ſic quemlibet ſeptimanæ diem in quem Luna XIV Niſan cadit, huic feſto aptam crederent; alii vero Paſcha diei Solis perpetuo vellent alligatum: ſtatuendum omnino, Patres hoc unum voluiſſe, ut poſt hæc Chriſtiani non promiſcue in omnibus ſeptimanæ diebus, ſed unice in dominica, quæ immediate ſequitur Plenilunium ab Æquinoctio verno proximum, celebrent Paſcha. Quemadmodum vero nec poſtularunt, nec per naturam rei poſtulare potuerunt, ut illa dominica eodem momento in toto mundo incipiat, ſed merito ſingulis gentibus integrum eſſe voluerunt, a quo principio dies ſuos derivare velint; ita nec menti eorum adverſum cen-
ſen-

ſendum, ſi dominica illa non eodem momento in toto orbe deſinat. Sufficit dominicam revera eſſe diem, quæ ubivis locorum his ſacris impenditur, etſi per naturam rei evitari nequeat, quo minus ejus principium apud has gentes, cum ejusdem fine apud alias gentes viciniſſimas, coincidat.

Quoad alterum, certum & exploratum videtur, primam Adami hominumque ſedem fuiſſe in Aſiæ parte citeriore, quæcunque illa tandem ſit, indeque eos migraſſe in orientem, ut extremas Aſiæ oras illic habitatoribus replerent; ſicut hodienum Europæi quoque frequentius & ordinarie ſolent, niſi ſcopus aut neceſſitas aliqua contrarium exigat. Si qui ergo contra naturalem velut ordinem verſus occaſum progreſſi, & immenſa terrarum oceanique ſpatia emenſi, in illas regiones penetrant, ceu Hiſpani, inſulas Philippinas adeuntes, ſolent: æquum eſt, ut pauci hi pluribus cedant, & illorum conſuetudinem in ſerie dierum numeranda ſequantur; uti qui contrario itinere totum peragrarunt terraqueum globum, reduces facti, ipſo jure tenentur morem popularium qui patria non exceſſere obſervare, tametſi qui popularibus habetur dies dominica, uni ſit dies ſaturni, alteri dies Lunæ, & neutri objici queat, quod in ordine dierum numerando errorem commiſerit. De Americanis equidem itidem admodum probabile eſt, magnum eorum numerum ab Aſiatis per Japaniam & terram Jesdo transgreſſis, immediate traxiſſe originem. Quia tamen ſeptimanarum apud illos diſtinctio nulla, æquum videtur, ut hujus novi orbis habitatores, obtemperent in hoc negotio ſtatutis Europæorum, quorum tanta multitudo

a duobus retro ſeculis per oceanum Atlanticum in regiones has profecta, priſtinas gentes ſubjugavit.

Tertiæ difficultati equidem facile conſuleretur, ſi ab univerſa Eccleſia Chriſtiana decerneretur, quoties Plenilunium juxta Meridianum Hieroſolymitanum, ad quem calculus Judæorum eſt alligatus, incidit in diem Sabbathi, aut diem Jovis quidem, attamen ejusdem horas pomeridianas, Paſcha a dominica proxima in ſequentem eſſe transferendum, quemadmodum olim jam Eccleſia Romana negavit, Paſcha unquam Luna XV peragi poſſe, ne alias memoria paſſionis ante Lunam XIV, qua tamen optimus maximus Salvator cenſetur mortuus, repetenda ſit, ſed, quoties Luna XIV in feria ſeptima conſiſtit, illud in Luna XXII recolendum eſſe, ceu ſupra expoſuimus. Enimvero cum ibidem quoque annotatum, Eccleſiam Alexandrinam hoc ægre tuliſſe, quod ſolennitas paſchalis aliquando inſtituatur in Luna XXII poſt ultimam Quadraturam, & tandem totius orbis applauſum retuliſſe; hoc pacto autem illud aliquando fieri deberet Luna XXIII. difficulter forſan hæc ſententia hodie aſſenſum eſſet meritura. Sed nec adeo neceſſarium videtur ut eo delabamur; ſatis enim eſt quod in uno eodemque loco Luna XIV Niſan rite computata & Paſcha Chriſtianorum non coincidant, neque enim ulterius extendenda veteribus adeo abominata communio cum Judæis; ſatis quod ubivis Paſchati Chriſtianorum ſacra ſit dominica quæ ſequitur plenilunium ab æquinoctio verno proximum. Sicut autem in Concilii Nicæni poteſtate non erat poſitum, efficere, ut quæ unis eſt dies dominica, a-

liis

liis non sit dies Sabbathi: ita nec existimandum illud obstare voluisse, quo minus gens quælibet secundum proprium dies computandi modum sua sacra adornet, aut prohibere, quo minus Christiani extremas Asiæ orientalis oras incolentes, cum Judæis adeo dissitis, ut ne minimam quidem eorum notitiam habeant, in una alterave hora circa Pascha concurrant.

Quod ultimo urgebatur, maximi præ cæteris est momenti. Neque enim negari potest, serio voluisse Patres Nicææ congregatos, ne quis Christianorum, ubicunque degat, ipso die Plenilunii Judæorum sacris dicato, Pascha celebret. Nec minus certum ipsorum decreto prorsus adversum esse, si aliqui Luna XIV. reliqui vero Luna XXI recolant memoriam resurrectionis Salvatoris nostri; ut enim uno eodemque die hoc fiat, mandarunt. Et tamen, juxta hactenus receptum computum Ecclesiasticum, alterutrum est inevitabile. Equidem hunc quoque nodum Gordium solvere liceret, si, antiquam Ecclesiam Latinam imitati, nunquam Luna XV, sed demum Luna XVI, perageremus Pascha, adeoque, quoties nobis extremas occidentis oras inhabitantibus Plenilunium caderet in Sabbathum, universa Ecclesia Christiana Pascha ad Lunam XXII transferret. Sic enim fieri non posset, ut Ecclesiæ orientalis Pascha unquam incideret in diem Plenilunii, nec tamen opus haberet, ut ab occidentali ad octiduum recederet. Quod si tamen mos iste, ratione plausibili non destitutus, non placeret, optima evadendi via esset quam monstravit *B. Weigelius in Spec. Temp. Civ. Cap. IX.* Scilicet qui calculo astronomico indagaturi sunt in quam diem, horam ac minutum cadat Plenilunium paschale, necessario præsupponunt ali-

aliquem Meridianum ad quem Tabulæ astronomicæ ſint alligatæ, e. g. Vraniburgicum, Pariſinum, Romanum &c. neque enim hoc ubivis gentium eodem fieri poſſe momento, tum alias, tum etiam ex ſupra dictis, ſatis conſtat. Conſultiſſimum ergo pro noſtro ſcopo videretur talem eligere Meridianum, qui tranſiret per mare pacificum, medio fere loco inter Aſiam & Americam, qui quidem, quot gradibus a Japania, & meridiano ad quem hactenus Tabulæ aſtronomicæ ſunt reſtrictæ, v. g. Vraniburgico, diſtet, pro arbitrio ſtatui poſſet, ne, ſi ejus ſedes eſt incerta, totus calculus fiat dubius.

Si enim momenta Æquinoctii & Plenilunii paſchalis in uſum Eccleſiaſticum annuatim ſecundum hunc meridianum indicarentur, aut ſaltem iis qui præſunt computo Eccleſiaſtico injungeretur, ut hunc ſequerentur; tunc ſi Plenilunium illic accideret in fine Sabbathi, paucis ante diem dominicam minutis, (de quo, & quantum ab hoc termino diſtare debeat, auctoritate publica pro arbitrio definiri poſſet) tuto hæc ipſa dies dominica dicaretur Paſchati, nec ullum eſſet periculum, ne forte alibi Plenilunium deprehendatur in die Solis. In regionibus enim, quæ hunc meridianum verſus occaſum excipiunt, Plenilunium iſtud multo citius evenit, ceu clariſſime pateſcit ex ſchemate, in quo numeri meridianis adſcripti, indicant, ſi in Japania fuerit hora 12. ſive nocturna ſive diurna, quota eodem momento ſit alibi, in regionibus verſus occaſum diſtantibus. Vnde facile judicium ferri poteſt, ſi aſſumatur meridianus inter Japaniam & Americam medius, eidemque vel eadem hæc, vel alia quævis hora adſcribatur, quota eodem momento in regionibus oc-

ci-

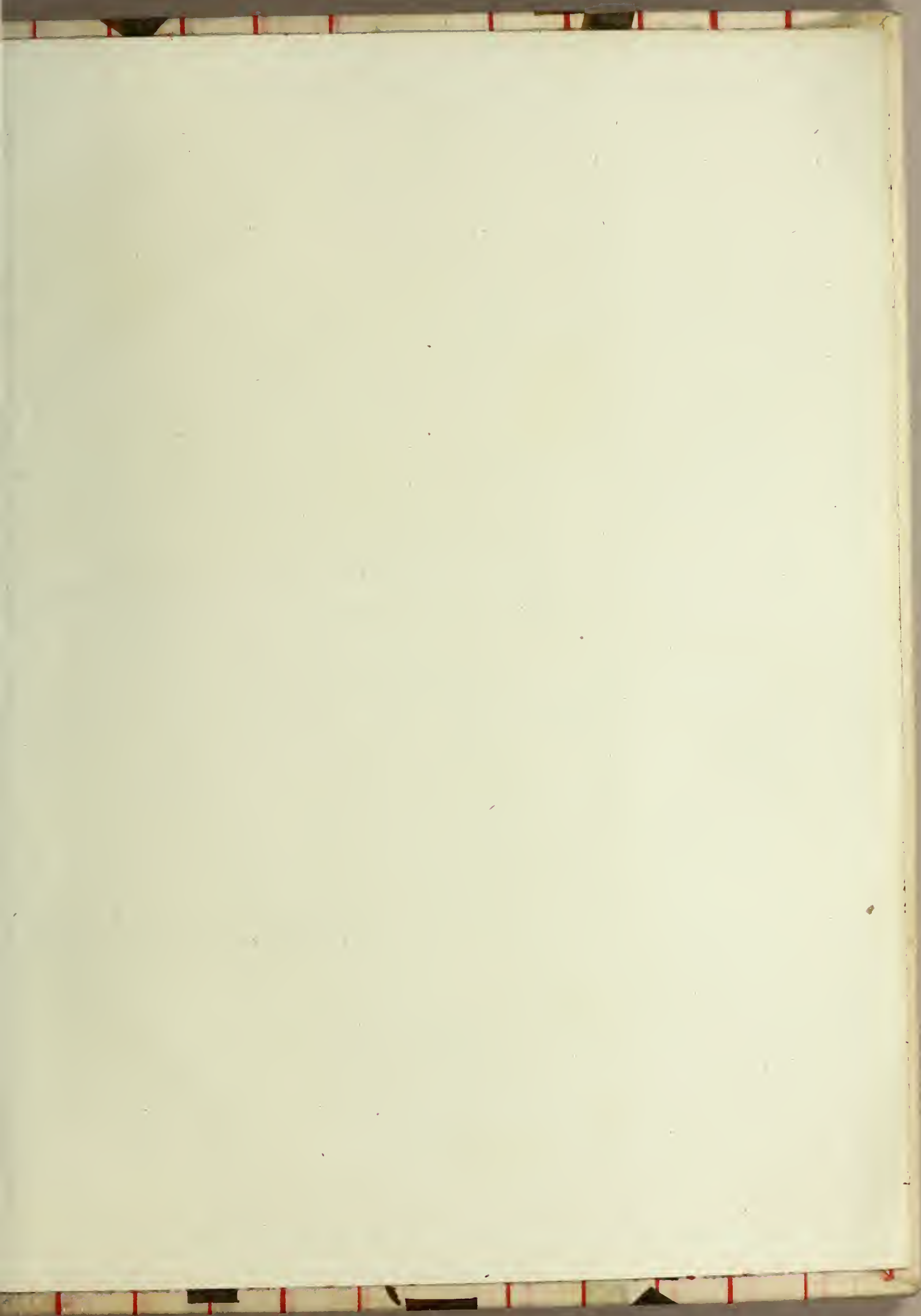
cidentalioribus ſit futura. Verſus ortum horas a tali termino numerare non licet, niſi illas de ſequente die velis intellectas, quia Chriſtiani Americani ab Europæis originem ducentes, horum etiam conſuetudinem in numeratione dierum ſeptimanæ ſequuntur. Ex adverſo autem, ſi, reſpectu prædicti Meridiani primi, Plenilunium caderet in diem dominicam, omnibus Chriſtianis per totum orbem diſperſis in ſequentem ſeptimanam differendum eſſet, etiamſi fieri poſſit, ut laudatum Plenilunium longius in occaſum remotis obſervetur in Sabbatho. Quemadmodum enim hodie, ſi nobis Europæis Luna plena in die dominica conſpicitur, absque dubio apud nos Luna XXI Paſchati adjudicatur, idemque fit apud Americanos, etiamſi idem Plenilunium illis contingat in Sabbatho; imo uti ſi Romæ Luna XIV in principium diei dominicæ cadit, non dubitant Pontificii, modo alias ipſorum cyclus non repugnet, Paſcha differre in octiduum, etiamſi in aliis Europæ ipſius partibus, e. g. Liſabonæ, idem accidat circa decimam nocturnam Sabbathi; quin &, uti nobis etiam in conſilium vocantibus calculum aſtronomicum in tali caſu inevitabilis incumbit neceſſitas ſequendi certum meridianum autoritate publica conſtituendum, quem omnes in hoc negotio reſpicere tenerentur, ſi vel maxime reſpectu aliorum locorum hominumque eandem nobiſcum fidem profitentium aliud videatur decernendum: ita ſatius erit, ſi Chinenſibus aliisque Chriſtianis orientalibus Plenilunium in dominica die notatur, eorum ſequi computum, quam permittere, ut illi in Plenilunio contra legem Paſcha celebrent, aut integra ſeptimana a nobis recedant.

Cæterum cum tot tantæque difficultates ex eo

77-265
T.J. Heller

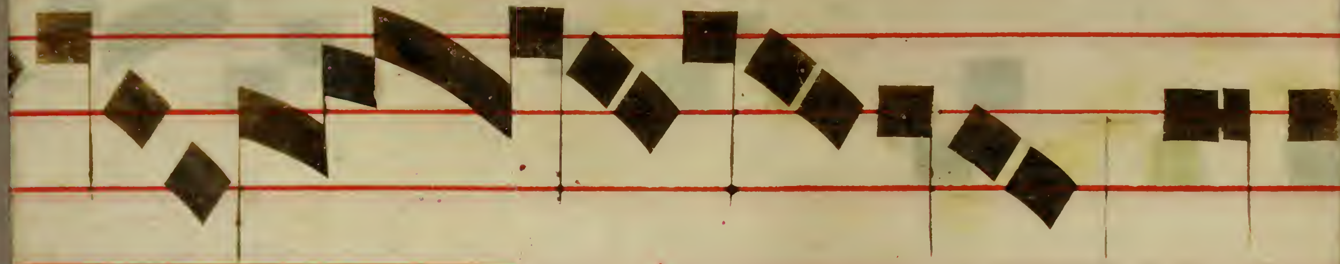
promanarint, quod priscæ Ecclesiæ placuerit Festum paschale reddere mobile, illudque equidem alligare termino Judæis divinitus præscripto, ea tamen lege, ut cum horum paschate nunquam coincidat; non immerito quis forsan cum B. Luthero in Tom. VII Jenensi optarit ut Principes Europæi illud unanimi consensu connectant cum certo die, quo probabilissime Christus e mortuis resurrexit, quemadmodum id cum Festo Nativitatis, Circumcisionis aliisque factum, ut tandem finis imponatur æternis dissidiis de Paschate rite celebrando, quibus hactenus Ecclesia Christiana est turbata. Cum vero hoc optare quidem, sperare autem non liceat, nec, eodem laudatissimo viro judice, prudentiæ leges permittant, ut hoc ab Ecclesia particulari suscipiatur, propter ingentes etiam in Rempublicam hinc redundantes turbas, omnium minime denique a Statibus Protestantibus Imperii Germanici hoc tentare liceat, nec plus spei superfit, ut ab universa Ecclesia Christiana totum hoc negotium committatur viris calculi astronomici peritis, qui in casibus dubiis, collatis consiliis, judicent quid pro re nata factu opus: maxima profecto laus redundaret in eminentissimos Protestantium Status Germaniæ, si sapientissimum consilium de constituendo ejusmodi Collegio mathematico, eo ipso tempore quo emendatio Calendarii Ratisbonæ decreta, serio agitatum, sed ingruente mox ferali hoc bello interruptum, DEO Germaniæ halcyonia clementissime concedente, tandem executioni manderetur. Ita enim non solum omnibus dubiis quæ in quibusdam casibus de Paschate rite celebrando occurrere possent, facillime satisfieret, sed etiam incrementa artium nimium quantum promoverentur.

TANTVM.

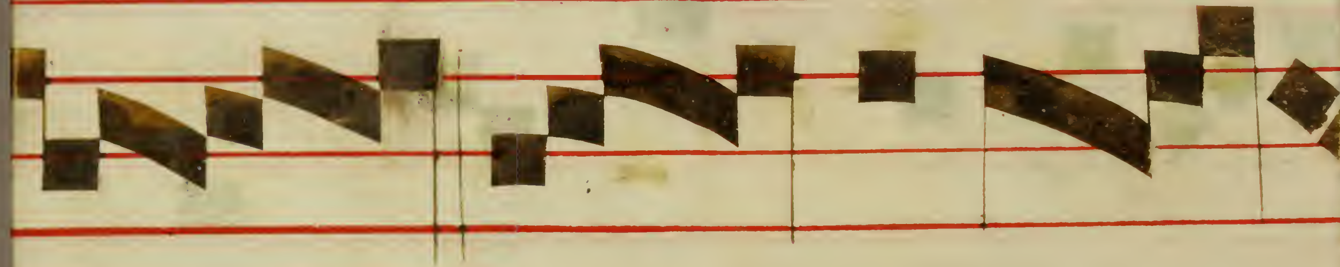


J708
H199f

um mane



misér



rdía